



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL -
MODALIDAD PARTICULAR**

Capítulo 1: Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002|, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

Introducción	1
I.1 Proyecto	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	3
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	4
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	5
I.3 Responsable de la elaboración de Impacto Ambiental.....	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	5

Introducción

El presente proyecto hace referencia al aumento de capacidad de la planta de distribución de gas l. p. propiedad de la empresa SONIGAS S.A. DE C.V. ubicada en Avenida X'mana por avenida Luis Donald Colosio, parcela ejidal con cédula catastral 801061003001002, manzana 001, lote 002 s/n, localidad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo. Es importante mencionar que, en un principio el predio donde se localiza la planta de distribución correspondía a un predio de mayor superficie cuya dirección era Avenida X'mana por avenida Luis Donald Colosio, parcela ejidal con cédula catastral 801061003001001, manzana 001, lote 001 s/n, no obstante, posteriormente fue dividido en dos predios para su venta. Por lo que la fracción del predio que anteriormente era referido con la dirección del predio sin ser dividido pasó a ser el lote 002 y a tener la cédula catastral 801061003001002.

La empresa SONIGAS S.A. DE C.V. obtuvo inicialmente su "Resolución Procedente" en materia de impacto ambiental, mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017, emitido por la ASEA el 3 de marzo de 2017 (anexo 2) en donde se autorizó la construcción y operación de la planta de distribución de gas l. p. con capacidad total de 500,000 litros distribuidos en 2 recipientes de 250,000 litros cada uno. Así, desde el 4 de mayo de 2018 la ASEA recibió el oficio de aviso de inicio de operaciones del proyecto (anexo 2).

Posteriormente, el 27 de junio de 2019 la empresa solicitó la modificación al proyecto autorizado para realizar un aumento de capacidad con la instalación de un tercer recipiente de almacenamiento de 250,000 litros para alcanzar una capacidad de almacenamiento de total de 750,000 litros distribuidos en 3 recipientes. Para dar solución a dicha solicitud, el 23 de julio de 2019 la ASEA solicitó información adicional, para lo cual el 7 de agosto de 2019 la empresa presentó la información solicitada mencionando que rectificaba el proyecto de aumento de capacidad de la planta de 500,000 a 1,257,000 litros contenidos en cuatro recipientes distribuidos de la siguiente manera:

- Recipientes No. 1 y No. 2 de 250,000 litros de agua cada uno.
- Recipientes No. 3 y No. 4 de 378,500 litros de agua cada uno.

Considerando el aumento de capacidad solicitado, la ASEA estimó que dicha modificación implicaba un aumento en los impactos ambientales y en el nivel de riesgo ambiental. Por lo que, el 14 de agosto de 2019, mediante el Oficio Resolutivo de Modificación No Procedente con número de bitácora 09/DGA0309/06/19, expediente 23QR2016G0015 folio 030366/08/19 (anexo 2), la ASEA resolvió que la empresa debía presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, incluyendo el Estudio de Riesgo Ambiental para su correspondiente evaluación.

Con base en lo anterior, la empresa SONIGAS S.A. DE C.V. somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental el presente proyecto con el fin dar cumplimiento con lo establecido en la normatividad vigente y obtener la autorización por el aumento de capacidad con la instalación de dos recipientes de almacenamiento de 378,500 litros, cada uno, para así alcanzar una capacidad total de 1,257,000 litros contenidos en cuatro recipientes.

Por lo que este estudio se fundamenta en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector Hidrocarburos en sus artículos 5

fracción XVIII y 7 fracción I, así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 fracción II y artículo 30, y en su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental artículo 5 inciso D) fracción VIII y artículo 12. Además, con el fin de dar cumplimiento con lo mencionado en el artículo 147 de la LGEEPA, se anexa el Estudio de Riesgo dado que la capacidad total pretendida de la planta sobrepasará la cantidad de reporte de 50,000 kg de gas l. p. haciendo del proyecto una actividad altamente riesgosa.

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen”, en lo sucesivo para referirnos al proyecto será con el término **Planta Playa del Carmen**.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Avenida X'mana por avenida Luis Donaldo Colosio, parcela ejidal con cédula catastral 801061003001002, manzana 001, lote 002 s/n, localidad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

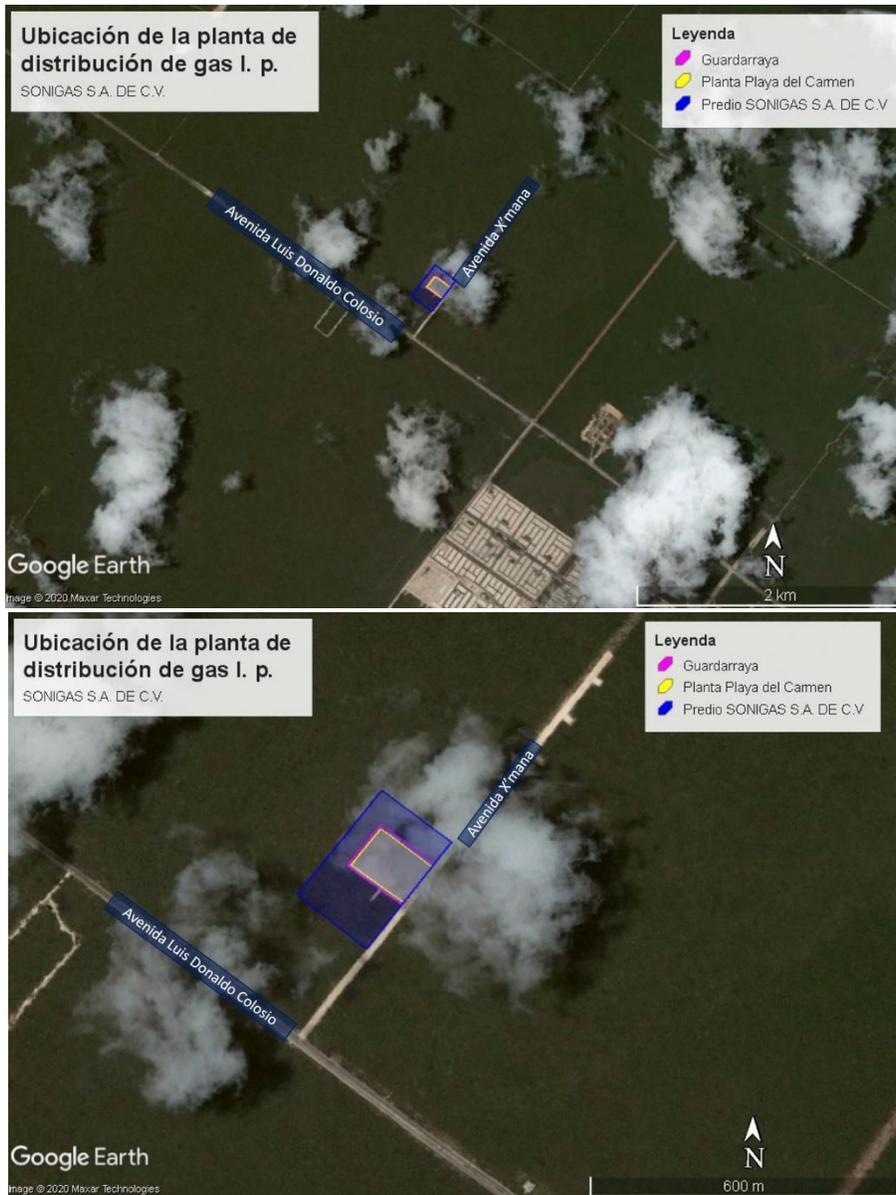


Figura I.1 Ubicación de la planta de distribución de gas l. p.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen, cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental emitida en 2017 (Anexo 2), en la que se otorgó una vigencia de 30 años para la etapa de operación y mantenimiento.

Se estima que el tiempo de vida concedido al proyecto es adecuado para continuar con la operación de la Planta de distribución y su ampliación; sin embargo, el estudio, se realiza en requerimiento al resuelve segundo del oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/7552/2019, referente a la no procedencia del trámite de modificación solicitado, y por lo tanto se requiere presentar la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, incluyendo el Estudio de Riesgo Ambiental.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Documentos legales de la empresa (anexo 2)

- Se deroga para consulta pública.

Documentos legales del predio (anexo 2)

- Se deroga para consulta pública.

Aspectos técnicos (anexo 2)

- Se deroga para consulta pública.

Bases de diseño (anexo 3)

- Se deroga para consulta pública.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

SONIGAS S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

Se deroga para consulta pública.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Se deroga para consulta pública.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Se deroga para consulta pública.

I.3 Responsable de la elaboración de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Alejandra Hernández González

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

Se deroga para consulta pública.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

- Coordinador de la Manifestación de Impacto Ambiental
 - Biól. [REDACTED]
Cédula Profesional: Se deroga para consulta pública.
- Técnico responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental
 - [REDACTED]
Cédula Profesional: Se deroga para consulta pública.

Nombre de Personas Físicas, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODALIDAD PARTICULAR**

Capítulo 2: Descripción del Proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

II.1 Información general del proyecto	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Selección del sitio	2
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	3
II.1.4 Inversión requerida	5
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	5
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.....	7
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	10
II.2 Características particulares del proyecto	10
II.2.1 Programa general de trabajo	10
II.2.2 Preparación del sitio	11
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	11
II.2.4 Etapa de construcción.....	11
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	32
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	37
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	37
II.2.8 Utilización de explosivos	38
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	38
II.2.10 Infraestructura para el manejo de disposición adecuada de los residuos	39

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La empresa SONIGAS, S.A. de C.V., es propietaria de la Planta de distribución de gas l. p., localizada en la localidad de Playa del Carmen, en el Municipio de Solidaridad, misma que contó con autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio **ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017** de fecha 03 de marzo de 2017 (anexo 2) para operar una Planta de distribución de gas l. p., que almacena 500,000 litros de gas, en dos recipientes de 250,000 L cada uno. Actualmente, el promovente desea realizar modificaciones al proyecto original, con la instalación de dos recipientes nuevos de 378,500 L., cada uno. Por este motivo, se notificó a la Agencia el 27 de junio de 2019, mediante un escrito libre, la pretendida modificación al proyecto autorizado, solicitud que no fue procedente por la Agencia (anexo 2), manifestando en el oficio resolutorio que la *modificación implica un aumento en los impactos ambientales y un aumento significativo en el nivel de riesgo ambiental*. De manera que, para la evaluación de los mismos resulta necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental por lo que se ajusta al supuesto previsto en el **artículo 28, fracción I del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** en materia de Impacto Ambiental, que a la letra dice “*Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental*”.

Con este precedente y considerando que la empresa ha operado cerca de 2 años observando el aumento en la demanda del combustible en la zona, la empresa presenta este estudio y solicita la autorización de las modificaciones correspondientes por la instalación de dos recipientes. Cabe añadir que el promovente no ha iniciado trabajos en las instalaciones y que la modificación será únicamente en la zona de almacenamiento.

La zona de almacenamiento se ampliará con una superficie de 749.94 m², por lo que alcanzará una superficie total de 1,292.82 m². En esta área se colocarán las bases de sustentación para los recipientes, se modificará el piso siendo este de concreto armado y se realizarán las conexiones pertinentes. Como consecuencia de la ampliación de la superficie de la zona de almacenamiento, el área de circulación en el lindero este será reducida, mientras que todas las demás edificaciones civiles no resultarán afectadas.

La modificación pretendida no implica la remoción de vegetación, ni la afectación a los componentes ambientales. Los impactos serán específicos y puntuales en la zona de almacenamiento, no obstante, dichos impactos pueden ser reducidos, prevenidos o mitigados, considerando que el impacto ambiental mayor ya se suscitó previamente cuando se construyó el proyecto original, y con el que se obtuvo su respectiva autorización. Es pertinente mencionar que el proyecto se apega a lo requerido en la NOM-001-SESH-2014, referente a plantas de distribución de gas l. p. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

Por último, cabe añadir que debido a que la capacidad total de combustible que se pretende almacenar será de **1 257,000.00** litros de gas l. p., se rebasará la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas **Artículo 4º, apartado V** y considerando que la regulación de las actividades altamente riesgosas está contemplada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la presente Manifestación de Impacto Ambiental va acompañada del Estudio de Riesgo correspondiente.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios aplicados para la selección de sitio fueron expuestos de manera inicial cuando se solicitó la aprobación del proyecto original. Por tal motivo dichos criterios no resultan aplicables en este estudio, sin embargo, se presentan las condiciones ambientales actuales, así como una serie de criterios técnicos y socioeconómicos que sustentan las modificaciones pretendidas por el promovente.

▪ Criterios técnicos:

- Suministro oportuno, eficiente y seguro de gas l. p.
- Área específica para operar.
- Las colindancias inmediatas que envuelven las instalaciones son el predio propiedad de la empresa.
- Los materiales constructivos utilizados son en su totalidad incombustibles.
- Las áreas de la Planta permanecen limpias y despejadas de materiales de rápida combustión y objetos ajenos a la operación.
- En un radio de 100 metros a partir de la tangente de los recipientes de almacenamiento no se ubican almacenes de combustibles, de explosivos, escuelas, hospitales o centros de reunión.
- Se cuenta con dictamen en conformidad con NOM-001-SESH-2014 vigente.
- El sistema contra incendio es inspeccionado periódicamente para corroborar que su funcionamiento sea correcto.
- No se localizan líneas de alta tensión o conducción de hidrocarburos aéreas o subterráneas en el predio.
- Oficio de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales No. ASEA/UGI/DGGOI/0360/2016, para una superficie de 15,000 m², para la instalación del proyecto inicial.
- Las actividades o uso de suelo en las colindancias son compatibles con las actividades de la Planta, contando con la constancia de uso de suelo del municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo.
- Los accesos son de fácil ubicación.

▪ **Criterios económicos**

- Las adecuaciones a las instalaciones proveerán de empleo temporal a pobladores y sectores específicos.
- Abastecimiento del combustible en esa delimitación geográfica.
- La adquisición de los materiales a utilizarse en las modificaciones generará derrama económica.
- La vialidad del acceso al proyecto es de reciente creación misma que reduce el tiempo de recorrido entre Mérida y la Riviera Maya, los semirremolques de la empresa no atraviesan por zonas turísticas.
- La ubicación de la Planta, las vialidades conducen hacia el centro de Playa del Carmen y la autopista del Mayab.
- Servicios básicos para el funcionamiento.
- Zona apta para comercializar gas l. p.
- Estimulación y competitividad económica a largo plazo.
- Las modificaciones responderán a la necesidad de la ampliación de la demanda del combustible en la región.
- El Gobierno del Estado promueve esta zona para crecimiento urbano.

▪ **Condiciones ambientales actuales**

- El sitio se ubica fuera de las áreas pobladas de la ciudad de Playa del Carmen.
- Se conserva el 70% del total del predio en condiciones naturales.
- El proyecto se ubica en la zona de influencia del ANP Federal Caribe Mexicano, no obstante, las actividades pretendidas para la modificación del proyecto no generarán impactos negativos en la integridad del ANP.
- Se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria Corredor Cancún - Tulum

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La Planta Playa del Carmen se ubica en avenida X'mana por avenida Luis Donaldo Colosio, parcela ejidal con cédula catastral 801061003001002, manzana 001, lote 002 s/n, localidad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo. A continuación, se indican las coordenadas que conforman el área total del predio (0) y del proyecto (Tabla II.2), las cuales se tomaron en la visita de campo con ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) marca Garmin eTrex 20x configurado con el DATUM WGS84, es importante considerar que el rango de error que presenta este sistema es de ± 3 metros. Posteriormente se incluye la imagen satelital de su ubicación.

Tabla II.1 Coordenadas del predio

Coordenadas de la superficie del predio de SONIGAS S.A DE C.V.				
Vértices	Geográficas decimales		Universal Transversa de Mercator UTM (Zona 16)	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
A	20.693805°	-87.127569°	486715.00	2288266.31
B	20.694716°	-87.129030°	486563.72	2288367.97
C	20.692745°	-87.130603°	486399.45	2288149.95
D	20.691807°	-87.129171°	486.548.63	2288045.50

Tabla II.2 Coordenadas de las instalaciones

Coordenadas de la superficie de la Planta de distribución de Gas L.P.				
Vértices	Geográficas decimales		Universal Transversa de Mercator UTM (Zona 16)	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	20.693253°	-87.127982°	486672.00	2288205.00
2	20.693948°	-87.129020°	486564.00	2288282.00
3	20.693261°	-87.129557°	486508.00	2288206.00
4	20.692584°	-87.128519°	486616.00	2288131.00

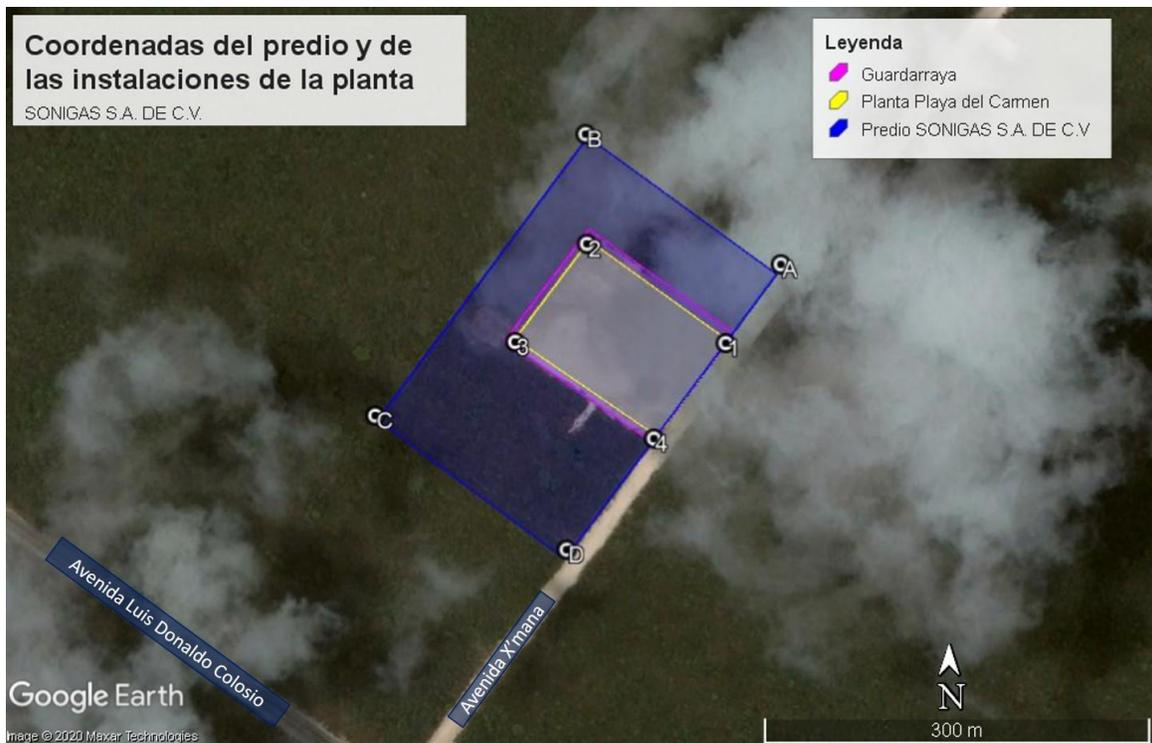


Figura II.1 Ubicación de los vértices de la planta Playa del Carmen y del predio de la empresa

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe del capital requerido (inversión + gasto de operación) del proyecto.

Por las modificaciones a las instalaciones se requiere un capital de [REDACTED]

[REDACTED] Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

b) Precisar el periodo de recuperación de capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

La recuperación del capital invertido inicialmente se estimaba en un periodo de 6 años aproximadamente, considerando que el proyecto lleva dos años en operación, se considera que por las modificaciones pretendidas el capital total invertido será recuperado en un plazo de cuatro años.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Se realiza una inversión aproximada de [REDACTED] para el cumplimiento de las medidas de seguridad y prevención que comprende el proyecto, dentro de ellas se considera el sistema contra incendio y seguridad, mantenimiento de las instalaciones y capacitación a los trabajadores.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²).

De acuerdo a la escritura de división del predio (Anexo 2) que presenta el promovente se manifiesta que el predio ubicado en Avenida X'mana se dividió en dos fracciones la primera corresponde a una superficie de 38,888.96 m² y la segunda a una superficie 50,000.00 m². Esta última, la que corresponde a 50,000m², es la arrendada por la empresa SONIGAS, S.A. de C.V.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

El proyecto original cuenta con autorización (Anexo 2) de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) con una superficie de 15,000 m² y con su oficio de resolución procedente en materia de impacto ambiental ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017 (anexo 2) correspondiente a la construcción y operación de la planta.

El presente proyecto que pretende la ampliación de la capacidad de almacenamiento de la planta no afectará la cobertura vegetal del suelo puesto que las modificaciones se realizarán dentro de las instalaciones de la planta, la cual ya se encuentra completamente construida y donde ya no hay presencia de la cobertura vegetal inicial.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. Para proyectos puntuales, se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

La Planta de distribución cuenta con una superficie de 12,600 m² y adicionalmente cuenta con un perímetro de guardarraya de 2,400 m², de manera que el área total del proyecto corresponde a la suma de las instalaciones de la planta y al perímetro de guardarraya, es decir 15,000 m².

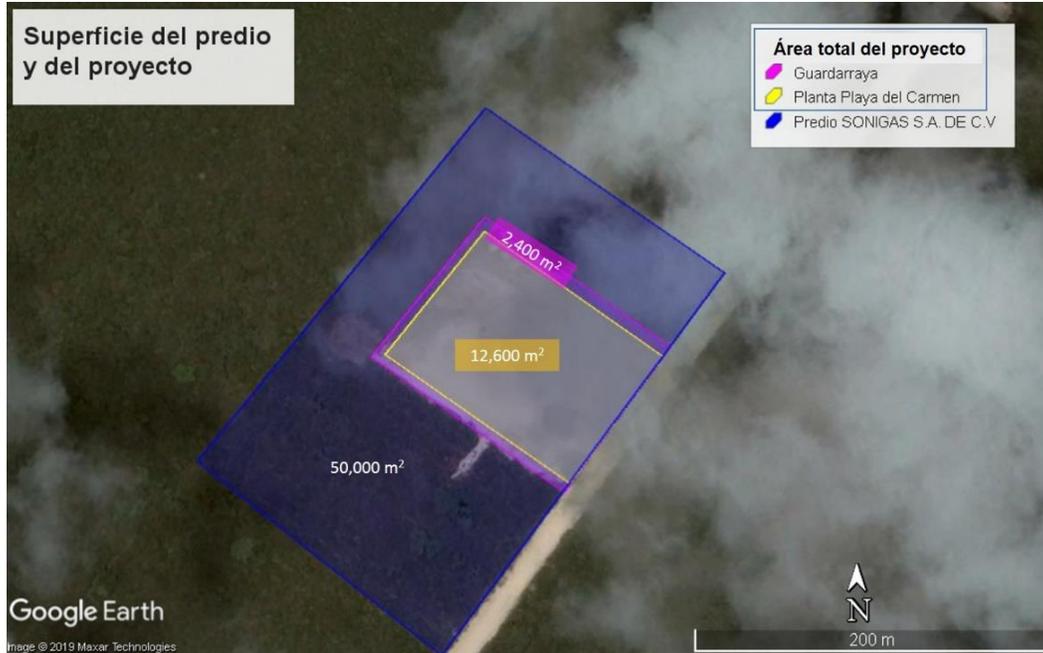


Figura II.2 Superficie del predio y del proyecto

Para realizar las modificaciones de la instalación de los nuevos recipientes, la zona de almacenamiento será la única área que se verá afectada con el aumento de una superficie aproximada de 749.94 m². De modo que, si bien actualmente la zona de almacenamiento cuenta con una superficie de 548.06 m², con las modificaciones pretendidas esta zona tendrá una superficie de 1,298 m² y, por consiguiente, el patio y área de circulación disminuirá de 10,398.62 m² a 9,548.68 m².

A continuación, se presentan las superficies de las obras que conforman las instalaciones, así como el área a modificar estimada. Para mayor detalle consultar la memoria técnico descriptiva y los planos (Anexo 3).

Tabla II.3 Superficies de la Planta de distribución de gas l. p. y superficie de instalación

Áreas de la Planta	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Zona de almacenamiento total (Incluida el área estimada de 749.94 m ² que será añadida para la modificación)	1298	10.3
Tomas de recepción	52.5	0.41
Área de muelle de llenado	191.7	1.52
Superficie de construcciones localizadas por lindero suroeste (Oficinas generales, caja, vigilancia, servicios sanitarios, taller mecánico, área de residuos, área de lavado, almacén de llantas y refacciones)	244	1.93
Superficie de construcciones, localizadas por el lindero sureste: cocineta, cuarto del tablero, cisterna, cuarto de bombas del sistema contra incendio.	174.12	1.38
Taller de mantenimiento de recipientes transportables y bodega, ubicadas por el lindero norte	36	0.28
Áreas de estacionamiento	215	1.70
Patio y áreas de circulación al interior de la Planta	9,648.68	76.57
Áreas verdes	740	5.87
Total	12,600	100%

Esta información se ajustará con la siguiente variante:

a) *Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad*

El predio tiene un área de 50,000.00 m², de los cuales el proyecto ocupa un área de 15,000 m², donde las obras permanentes de las instalaciones de la planta abarcan una superficie de 12,600 m² (ver figura II.2).

Las modificaciones pretendidas se realizarán únicamente dentro de la zona de almacenamiento de la planta a la cual se añadirá una superficie de 749.94 m². Las modificaciones planeadas ya están consideradas en la memoria técnica descriptiva y en los planos del proyecto, mismos que ya fueron actualizados por el promovente.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

- *Uso de suelo:*

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad, Quintana Roo, la zona donde se establece el proyecto presenta una política ambiental de *Aprovechamiento sustentable*. Esta política se refiere a la utilización de los recursos naturales respetando la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte. El proyecto muestra compatibilidad con la política del Ordenamiento Ecológico Local, ya que este no realiza aprovechamiento directo de los recursos, además para su instalación requirió el despalle de vegetación con vocación natural, mismo que fue aprobado por las autoridades competentes (Anexo 2). De la misma

forma, la construcción del proyecto fue aprobada por las autoridades locales otorgándole al promovente la licencia de construcción del proyecto (Anexo 2). Por otra parte, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, Quintana Roo, considera esta área de *Equipamiento Regional (ER)*. Este uso se refiere al aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público y de inversión. Considerando lo anterior, la empresa provee un servicio de equipamiento regional para el uso y disfrute de los pobladores proporcionando un servicio de calidad y eficiencia en la distribución del gas l. p., así también, la empresa representa una alternativa económica del municipio, que en buena parte está consolidada por el sector turístico.

Aunado a lo anterior, la empresa cuenta con la Constancia de uso de suelo (Anexo 2) del predio, emitido por el H. Ayuntamiento de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, en donde se indica que la zona tiene condiciones de *Equipamiento Regional* y comprende el equipamiento urbano básico.

Por otro lado, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI 2017, Serie VI, la planta incide en un área de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, reiterando que la vegetación secundaria es el estado sucesional de la vegetación en el que hay indicios de que ha sido eliminada o perturbada a un grado que ha sido modificada sustancialmente, hecho que ya fue asentado previamente en la manifestación de impacto ambiental autorizada con antelación (Anexo 2) En el proyecto original se requirió un cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF) que fue autorizado (Anexo 2) por una superficie de 15,000.00 m² utilizando solamente 12,600 m² para las edificaciones civiles, sin afectaciones mayores a la vegetación remanente y manteniendo la misma en la superficie restante del predio arrendado por la empresa.

El uso de suelo aledaño al igual que el área del proyecto se reconoce con vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, y los asentamientos humanos más cercanos se localizan al sur de la planta. En las colindancias inmediatas no se desarrollan actividades ya que al noreste, noroeste y suroeste colinda con el mismo terreno propiedad de la empresa SONIGAS, S.A. de C.V., y al sureste en 90.00 metros colinda con avenida X'mana. Hacia la parte urbana de la cabecera municipal Playa del Carmen se reconoce el tipo de uso de suelo de asentamientos humanos.

Cabe reiterar que en ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la Planta, ya que el terreno que ocupa la misma no colinda con otros establecimientos comerciales cercanos.



Figura II.3 Usos de suelo en el lugar del proyecto y en sus colindancias

- *Uso de los cuerpos de agua*

Actualmente se está gestionando el servicio de agua y drenaje con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Mientras tanto, el abastecimiento de agua en las instalaciones se realiza mediante la compra de pipas particulares, y el drenaje es llevado hacia una fosa séptica.

Dentro de la superficie del predio de la empresa, en el área que no está ocupada por las instalaciones de la planta y donde se mantiene conservada la vegetación del lugar, se localiza un cenote a unos 37 metros al suroeste de la planta midiendo a partir de la barda de la misma. Cabe mencionar que, dicho cenote con aproximadamente 30m de diámetro, no es ni será intervenido en momento alguno. Tampoco se realiza la extracción del recurso hídrico para las actividades operativas de la Planta ni se realizará durante la modificación de la misma y su posterior operación con el aumento de capacidad planeado. Asimismo, de acuerdo al SIGEIA se identificó en el área el acuífero 3105 Península de Yucatán con disponibilidad.

- *En caso de que la realización del proyecto requiera cambio uso de suelo.*

No aplicable, ya que el proyecto está construido en su totalidad y las modificaciones requeridas solamente se realizarán en la zona de almacenamiento, por lo tanto, no requieren despalme de vegetación. Cabe mencionar que previamente se requirió el CUSTF por una superficie de 15,000 m² el cual fue autorizado (Anexo 2), para la instalación de la Planta Playa del Carmen, proyecto originalmente autorizado (Anexo 2).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto actualmente está en operación, cuentan con los siguientes servicios:

- Suministro de energía eléctrica.
- Suministro de agua por medio de contratación de pipas.
- Fosa séptica y pozo de absorción para el almacenamiento temporal del agua residual generada.
- Áreas de pavimento asfáltico destinadas para la circulación interior de los vehículos, con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia.
- Contenedores para el acopio de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados y área de residuos, así como bodega de uso múltiple.
- Las instalaciones cuentan con taller mecánico y taller de mantenimiento de recipientes transportables.
- Servicio sanitario con regaderas
- Cocineta para el uso de los trabajadores
- Área de lavado de las unidades.
- Cisterna para el abastecimiento de las instalaciones y cisterna independiente para el sistema contra incendio.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

En la siguiente tabla se presenta el programa general básico de trabajo bajo el cual operan las instalaciones, asimismo también se añade lo programado respecto a la modificación

Tabla II.4 Programa general de trabajo del proyecto

Etapa	Actividad	Tiempo estimado
Modificación de instalaciones	1. Adecuación de la zona de almacenamiento	Plazo máximo de 8 meses para la ejecución de las actividades
	2. Construcción de las bases de sustentación y muretes	
	3. Montaje de los recipientes de almacenamiento	
	4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías	
Operación	5. Traslado de gas l. p. <ul style="list-style-type: none"> • Recepción del gas l. p., a través de semirremolques • Almacenamiento temporal • Vaciado y llenado de recipientes transportables • Auto- abasto de vehículos de reparto a través de la toma de carburación de autoconsumo 	Actividades permanentes
	6. Distribución del gas l. p., a través de auto-tanques y recipientes transportables.	

	7. Uso de las instalaciones administrativas y sanitarios	
Mantenimiento	8. Limpieza general de las instalaciones	Diariamente
	9. Revisión del sistema contra incendios y sustitución de equipo deteriorado	Mensualmente
	10. Revisión de los recipientes de almacenamiento con pruebas visuales y ultrasónicas	A los 10 años, contando a partir de la fecha de fabricación de los recipientes y posterior a ello será cada 5 años; considerando que el recipiente 1 y 2 se fabricaron en 2016, su primer revisión será en 2026, los recipientes 3 y 4 fueron fabricados en 2019 su revisión será 2029.
	11. Mantenimiento de recipientes transportables	Semestral y mensual
	12. Revisión y reemplazo de accesorios deteriorados de las tomas de suministro y de recepción	
	13. Revisión del andén de llenado y reemplazo del equipo deteriorado	
	14. Mantenimiento de auto- tanques	
15. Desazolve de la fosa séptica	Anual	
16. Capacitación al personal		

II.2.2 Preparación del sitio

Apartado no aplicable. Las instalaciones de la planta ya fueron construidas en su totalidad. Actualmente, la Planta Playa del Carmen está en etapa operativa contando con su respectiva autorización (Anexo 2), sin embargo, se pretende realizar modificaciones únicamente en el área de la zona de almacenamiento de la planta, de tal manera que el área de circulación del lindero este sufrirá una reducción.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se considera la instalación de obras provisionales a las instalaciones ya que la infraestructura es adecuada para operar, asimismo las modificaciones no requieren obras adicionales o provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

Referente a la modificación respectiva a la zona de almacenamiento y áreas aledañas, para la instalación de los nuevos recipientes de almacenamiento con capacidad de 378,500 L se requiere la ampliación de un área de 749.94 m² en la zona de almacenamiento, lo que tendrá como resultado que dicha zona alcance una superficie total aproximada de 1,298 m² y que el área de circulación disminuya y se limite a una superficie de 9,548.68 m². Para esto, se llevará a cabo la demolición de los muretes de concreto del lindero noreste, se romperá el piso de asfalto para la instalación de piso de concreto armado que dé soporte tanto a las bases de sustentación como a los propios recipientes, posteriormente se delimitará nuevamente el área con la construcción de los muretes de concreto y finalmente

se realizará el acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías, así como los acabados finales en esa área.

A continuación, se presenta una descripción del proyecto civil, mecánico, eléctrico y sistema contra incendio de cómo quedará el proyecto final. Cabe añadir que tanto la construcción original, así como las respectivas modificaciones son realizadas en apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana la NOM-001-SESH-2014, "Plantas de Distribución de Gas L.P., Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación", por lo que el promovente cuenta con su respectivo dictamen vigente (anexo 3).

- **Memoria Civil**

1. **Urbanización de la Planta**

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos se tendrán pavimentadas a base de asfalto y concreto armando, contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres se mantendrán despejadas de materiales incombustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso de la zona de almacenamiento es de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

2. **Edificios**

Las construcciones destinadas para oficinas generales, cajas, vigilancia, servicios sanitarios, taller mecánico, área de residuos, área de lavado, almacén de llantas y refacciones se localizan por el lindero suroeste del terreno de la Planta, las construcciones destinadas para cocineta, cuarto eléctrico, se localizan por el lindero noreste, los materiales con que están construidas estas instalaciones son en su totalidad incombustibles, ya que sus techos son de losa de concreto.

- **Bardas y/o delimitaciones del predio**

El terreno que ocupa la Planta se tiene delimitado por sus linderos noreste, sureste, noroeste y suroeste, con barda de block de concreto de 3.00 metros de altura.

- **Accesos**

Por el lindero sureste del terreno, se cuenta con dos puertas una de 8.00 metros de ancho, la cual es utilizada para entrada y salida de los vehículos repartidores propiedad de la empresa y la otra puerta de 10 metros de ancho es usada como salida de emergencia, las puertas son en su totalidad metálicas.

- **Estacionamiento**

La zona destinada para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localiza por los linderos noroeste y suroeste del terreno de la Planta, están ubicadas de tal forma,

que la entrada o salida de cualquier vehículo, no interfiera con la libre circulación de los demás vehículos.

3. Techos o cobertizos para vehículo

La Planta cuenta con un cobertizo para estacionamiento de vehículo de personal de oficinas (lindero sureste).

4. Talleres

Esta Planta cuenta con taller de servicio mecánico que se ubica por el lindero Suroeste dicho taller está habilitado para realizar reparaciones menores y dar servicio de mantenimiento a los vehículos de reparto, en la esquina trasera que hacen los linderos suroeste y noroeste se cuenta con taller de mantenimiento de recipientes transportables (mantenimiento de válvulas y pintura).

5. Zonas de protección (área a modificar)

La protección de la zona de almacenamiento será por medio de muretes de concreto armando de 1.00 metro de ancho x 0.20 metros de espesor y 0.60 metros de altura, las bombas se encontrarán dentro de la misma zona, el compresor estará en una plataforma de concreto (isleta) a 0.60 m de altura, tendrá las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, además de cumplir con las distancias mínimas reglamentarias.

Datos de los recipientes 1 y 2.

Capacidad en Kg H ₂ O	250,000 L.
Tara en Kg	45,456 kg
Peso total en kg	295,456 kg
Carga por soporte	147,728 kg

Densidad del concreto reforzado = 2,400 kg/m²

Dimensiones:

Columna	3.00 x 1.10 x 0.55 = 1,815
Zapata	9.05 x 5.00 x 0.80 = 36.30

Para seguridad en el diseño de las zapatas se considera un terreno con resistencia de 5 ton/ m², valor tomado del estudio de mecánica de suelos.

Datos de los recipientes 3 y 4.

Capacidad en Kg H ₂ O	378,500 L.
Tara en Kg	67,700 kg
Peso total en kg	446,200 kg
Carga por soporte	223,100 kg

Peso volumétrico del concreto = 2,400 kg/m²

Dimensiones:

Volumen de la columna: 3.3 x 2.00 x 0.60 = 4.40

Volumen de la fosa 6.00 x 4.50 x 0.60 = 16.20

Carga total por base = 272,540 Kg.

6. Muelle de llenado

El muelle de llenado se localiza por el lado suroeste de los recipientes de almacenamiento encontrándose la primera llenadora a una distancia de 15.80 metros del recipiente No. 1. Está construido en su totalidad con materiales incombustibles, siendo su techo de lámina galvanizada sobre estructura metálica, su piso es de concreto armado con terminación perimetral frontal de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tienen acceso al mismo. La estructura metálica de la techumbre cuenta con protección contra la corrosión, a base de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico.

7. Zona de revisión de recipientes transportables

Dentro del muelle de llenado de recipientes transportables se localiza por el lado noreste, el área destinada para la revisión de recipientes transportables. En esta zona se revisa el estado físico de los recipientes transportables antes de ser conducidos para su llenado.

8. Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados

Por el lindero noreste de la Planta, a un costado del cuarto de bombas contra incendio, se ubica la zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados, la cual tiene una superficie de 9.00 m², está delimitado mediante una raya discontinua de pintura de color amarillo de 0.12 m de ancho, el piso de esta zona es de concreto y se encuentra protegida contra impactos vehiculares por medio de postes metálicos de 4" de diámetro, separados 1.00 m. entre sí.

9. Servicios sanitarios

Por el lado suroeste de las instalaciones, se localizan cuatro servicios sanitarios para personal de oficinas. Por el lindero suroeste se ubican los servicios sanitarios para el personal operativo, constando de regaderas, tazas, lavabos y mingitorios, estas edificaciones están construidas en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones. Para el abastecimiento de agua de los servicios sanitarios se cuenta con una cisterna de capacidad apropiada.

El drenaje de las aguas negras está conectado por medio de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente de 2% descargando a la fosa séptica, ubicada por el lado suroeste del terreno y dentro del área operativa de la Planta.

Todos los servicios sanitarios cuentan con pisos impermeables y antiderrapantes los muros están contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1.50 metros para su fácil limpieza.

10. Nivel de domos de los recipientes de almacenamiento (área con modificación)

Las zonas de líquido de los recipientes de almacenamiento se encontrarán interconectadas, los domos de los recipientes de almacenamiento estarán nivelados con una tolerancia máxima de +-2% del diámetro exterior de cualquiera de los recipientes de almacenamiento.

11. Escaleras y pasarelas metálicas

A un costado de los recipientes de almacenamiento, se tendrá una escalera metálica vertical con protección marina, para tener acceso a la parte superior de los mismos. Actualmente se cuenta con una escalera metálica al frente a cada recipiente plana e inclinada con barandal, pasamos con plataforma metálica y barandal perimetral, misma que es utilizada para tener mayor facilidad en el uso y lectura de instrumental de medición y control.

12. Relación de distancias mínimas

Las distancias mínimas de la Planta son las siguientes:

a) De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

Límite de la Planta de distribución	18.58m
Espuela de ferrocarril o riel más próximo	No existe espuela de ferrocarril
Llenaderas de recipientes transportables	15.80 m
Plataforma del muelle de llenado	14.60 m
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables	22.10 m
Zona de venta al público	No cuenta con venta al público
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	58.55 m
Otro recipientes de almacenamiento de gas l.p.	2.00 m
Piso terminado	2.15 m.
Planta generadora de energía eléctrica	69.60 m
Talleres	41.19 m
Zona de almacenamiento interno de diésel	No existe almacenamiento
Boca toma de recepción de carro tanque de ferrocarril	No existe toma de diésel
Toma de boca de toma carburación de autoconsumo	7.30 m
Boca de toma de recepción de carro-tanque de ferrocarril	No existe
Boca de toma de recepción y suministro	5.50 m
Vegetación de ornato	No existe

Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento	2.34 m
Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuado para áreas clasificadas Clase 1, División 1	28.83 m
Calentadores de aguas a fuego directo colocados afuera de construcciones, en muros que den hacia la Planta	No existen
Construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	77.17 m
El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, autotanques o semiremolques	71.70 m

b) De llenaderas de recipientes transportables a:

Zona de venta al publico	No existe área de venta al público
Límite de la Planta	35.85 m
Oficinas, bodegas, cuarta de servicio o caseta de vigilancia	46.43 m
Boca toma de recepción, suministro y carburación	29.43m
Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas Clasificadas 1, División 1	30.55 m
Calentadores de agua a fuego directo colocados a fuera de construcciones en muros que den hacia la Planta	No existen
Construcciones en cuyo interior existen estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	60.49 m

c) De boca de toma de recepción, suministro o carburación más cercana a:

Límite del predio de la Planta	59.81 m
Zona de venta al público	No existe área de venta al publico
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	56.44 m
Talleres incluyendo los de equipos de carburación a gas l.p.	31.12 m
Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas Clasificadas, Clase 1, División 1	59.81 m
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones en muros que den hacia la planta	No existen
Construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	79.16 m

d) De bombas y compresores más cercanos a:

Límite de sus zonas de protección 1.42 m

e) De soportes de tomas de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, o de boca de toma del área de carga y descarga de diésel a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular 1.15 m

▪ **Memoria Mecánica**

1. Recipientes de almacenamiento

- a. La Planta contará con cuatro recipientes de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especiales para contener gas l. p, los cuales se localizarán de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- b. Serán montados sobre bases de concreto armado, de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación, entre la placa de refuerzo y la base, se utilizará material impermeabilizante para minimizar los efectos de corrosión por humedad.
- c. Contará con una zona de protección construida por murete de concreto armado de 1.00 m de ancho por 0.20 metros de espesor y con altura de 0.60 metros sobre NPT, existiendo una separación de 1.00 m entre muretes.
- d. Los recipientes R1 y R2 tienen una altura de 2.15 m, mientras que R3 y R4 tendrán una altura de 1.87 medidos de la parte inferior de los mismos al nivel de piso terminado.

Los recipientes instalados previamente cuentan con las siguientes características:

Recipientes	No. 1	No. 2
Fabricados	TATSA	TATSA
Según Norma	NOM-009-SESH-2011	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros agua	250,000	250,000
Año de fabricación	2016	2016
Diámetro exterior	3.38 m	3.38 m
Longitud total	29.84 m	29.84 m
Presión de trabajo	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Factor de seguridad	4	4
Forma de las cabezas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia	100%	100%
Espesor lámina cabezas	9.90 mm	9.90 mm
Material lámina cabezas	SA-612	SA-612

Coples	210 kg/ cm ²	210 kg/ cm ²
No. de Serie	TP-2224	TP-2235
Tara	45,456 kg	45,456 kg

Los recipientes a instalarse tendrán las siguientes características:

Recipientes	No. 3	No. 4
Fabricados	TATSA	TATSA
Según Norma	NOM-009-SESH-2011	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en	378,500	378,500
Año de fabricación	2019	2019
Diámetro exterior	3.66 m	3.66 m
Longitud total	37.99 m	37.99 m
Presión de trabajo	14.00 kg/cm ²	14.00 kg/cm ²
Factor de seguridad	4	4
Forma de las cabezas	Semiesféricas	Semiesféricas
Eficiencia	100%	100%
Espesor lámina cabezas	9.90 mm	9.90 mm
Material lámina cabezas	SA-612	SA-612
Espesor lámina cuerpo	18.40 mm	18.40 mm
Material lámina cuerpo	SA-612	
Coples	210 kg/ cm ²	210 kg/ cm ²
No. de Serie	En fabricación	En fabricación
Tara	67,700 kg	67,700 kg

Los recipientes 1 y 2 cuentan con los siguientes accesorios:

- Un medidor de tipo magnético para nivel de gas líquido Marca Magnatel de 203 mm. (8") de diámetro de carátula.
- Un termómetro Marca Rochester con graduación de -50 a +50°C de 12.7 mm. (½") de diámetro.
- Un manómetro Marca Rochester con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm. (¼") de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3165 de 6.4 mm. (¼") de diámetro, localizadas una al 90% y la otra al 85% del nivel del recipiente.
- Cuatro válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para gas-líquido Marca Rego modelo A3213A300 de 76 mm. Ø (3"), con capacidad de 1,136 L.P.M. (300 G.P.M.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3213PA.
- Dos válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para retorno de gas-líquido Marca Rego modelo A3212A250 de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 946 L.P.M. (250 G.P.M.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3213PA.
- Dos válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para gas-vapor Marca Rego modelo A3212A250 de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 2,512 m³/hr. (88,700 ft³/hr.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3212PA.

- Dos válvulas de exceso de flujo para gas-vapor Marca Rego modelo A3292B de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 378 L.P.M. (100 G.P.M.), con válvula de globo y tapón macho.
- Dos mecanismos multiport bridados Marca Rego modelo A8574G de 102 mm. Ø (4"), con cuatro válvulas de seguridad Marca Rego modelo A3149MG de 64 mm. Ø (2½"), con capacidad de 262 m³/min. cada una. Estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.
- Una conexión soldada a cada tanque para cable a "tierra".
- Las válvulas de seguridad que se tienen instaladas en la parte superior de cada tanque, cuentan con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm. Ø (3") y de 2.00 metros de altura.

Los Recipientes 3 y 4 contarán con los siguientes accesorios:

- Un medidor de tipo magnético para nivel de gas líquido Marca Magnatel de 203 mm. (8") de diámetro de carátula.
- Un termómetro Marca Rochester con graduación de -50 a +50°C de 12.7 mm. (½") de diámetro.
- Un manómetro Marca Rochester con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm. (¼") de diámetro
- Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3165 de 6.4 mm. (¼") de diámetro, localizadas una al 90% y la otra al 85% del nivel del recipiente.
- Seis válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para gas-líquido Marca Rego modelo A3213A300 de 76 mm. Ø (3"), con capacidad de 1,136 L.P.M. (300 G.P.M.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3213PA.
- Tres válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para retorno de gas-líquido Marca Rego modelo A3212A250 de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 946 L.P.M. (250 G.P.M.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3213PA.
- Seis válvulas internas neumáticas (exceso de flujo) para gas-vapor Marca Rego modelo A3212A250 de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 2,512 m³/hr. (88,700 ft³/hr.) con actuador neumático cada una, Marca Rego modelo A3212PA.
- Una válvula de exceso de flujo para gas-vapor Marca Rego modelo A3292B de 51 mm. Ø (2"), con capacidad de 378 L.P.M. (100 G.P.M.), con válvula de globo y tapón macho.
- Tres mecanismos multiport bridados Marca Rego modelo A8574G de 102 mm. Ø (4"), con cuatro válvulas de seguridad Marca Rego modelo A3149MG de 64 mm. Ø (2½"), con capacidad de 262 m³/min. cada una. Estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.
- Una conexión soldada a cada tanque para cable a "tierra".
- Las válvulas de seguridad que se tienen instaladas en la parte superior de cada tanque, cuentan con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm. Ø (3") y de 2.00 metros de altura.

2. Maquinaria

La maquinaria instalada para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente:

a. Bombas

Número	1 y 2	3	4 y 5
Operación básica	Llenado de cilindros	Carburación	Carga de autotanques
Marca	BLACKMER	BLACKMER	BLACKMER
Modelo	LGL3E	LGL2E	LGL3E
Motor eléctrico	10 C.F.	5 C.F.	10 C.F.
R.P.M	640	640	780
Capacidad nominal	378 L.P.M	189 L.P.M	606 L.P.M
Presión diferencial de trabajo (máx):	5 Kg/cm ²	5 Kg/cm ²	3 Kg/cm ²
Tubería de succión:	76 mm Ø	51 mm Ø	76 mm Ø
Tubería de descarga	76 mm Ø	51 mm Ø	76 mm Ø

b. Compresor

Número	1
Operación básica	Descarga de semirremolques
Marca	BLACKMER
Modelo	LB-601
Motor eléctrico	25 H. P.
R.P.M	780
Capacidad nominal	1,177 L.P.M (311 G.P.M)
Desplazamiento	91.6 m ³ /hr (53.9 F.M.)
Radio de compresión	1.49
Tubería de gas líquido	101 mm (4") Ø 76 mm (3") Ø
Tubería de gas vapor	76 mm (3") Ø, 51 mm (2") Ø

Las bombas y el compresor se encontrarán ubicadas dentro de la zona de protección de los recipientes de almacenamiento y en una plataforma de concreto de 0.60 metros (isleta).

Las bombas y el compresor junto con sus motores se encontrarán montados en una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

Los motores eléctricos acoplados a las bombas y compresor son los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de tierra.

La descarga de la válvula de purga de líquido de la trampa del compresor, estará a una altura mínima de 2.50 metros sobre el nivel del piso.

3. Controles manuales, automáticos y de medición

- Controles manuales

En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo y bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/ cm², las que permanecen “cerradas” o “abiertas”, según el sentido del flujo que se requiera.

- Controles automáticos

A la descarga de cada bomba se tiene instalado un control automático de 51 mm (2”) de diámetro para las obras 1, 2, 4 y 5 y de 25 mm (1”) de diámetro para la bomba 3, para retorno de gas-líquido excedente a los recipientes de almacenamiento, éste control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm² (71 Lb/in²).

- Controles de medición

Antes de las tomas de suministro y de carburación, se tienen instalados medidores volumétricos de gas l.p, para el control interno en el llenado de los tanques de los autotanques y de los tanques de carburación montados en los vehículos propiedad de la empresa, los cuales tienen las siguientes características:

	Tomas de suministro	Toma de carburación
Marca	Neptune	Neptune
Tipo	4D	4D
Diámetro de entrada y salida	51 mm	32 mm
Capacidad	380 L.P.M. (100 G.P.M.) máx.	114 L.P.M. (30 G.P.M) máx.
	78 L.P.M (20 G.P.M.) mín.	19 L.P.M. (5 G.P.M) mín.
Presión de trabajo	24.6 kg/ cm ²	24.6 kg/cm ²
Registro modelo	Electrónico	Electrónico

- Capacidad de llenado o gasto en función de la probable operación. Experimentalmente se ha determinado que la capacidad de la bomba debe satisfacer el llenado máximo y que el flujo no exceda de 30 L.P.M. por recipiente portátil, por lo que un recipiente de 30 kg o 56.60 litros se llenará en 1.82 minutos aproximadamente.

4. Tuberías y conexiones

Todas las tuberías instaladas para conducir gas l.p., son de acero cédula 40 sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 21 kg/ cm² donde existen accesorios roscados, éstos son para presión de trabajo de 140 kg/ cm² y con tubería de acero cédula 80 sin costura.

Los diámetros de las tuberías instaladas son:

Trayectoria	Líquido	Retorno líquido	Vapor
De tanque a tomas de recepción	101,76 y 51 mm		51 y 32 mm
De tanque a tomas de suministro	152,76 y 51 mm	51 mm	51, 32 y 19 mm
De tanque a múltiple de llenado	101 y 76 mm	51 mm	
De tanque a toma de carburación	152, 76, 51, 32 y 25 mm		19 mm

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se tienen instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm², capacidad de descarga de 22 m³/min, son de 13 mm. (1/2") de diámetro.

5. Muelle de llenado de recipientes transportables

Se cuenta con dos múltiples de llenado contruidos con tubería de acero cedula 40, para alta presión de 76 mm (3") de diámetro y conexiones soldables para una presión mínima de trabajo de 21 kg/ cm² de cada múltiple se derivan dos bajadas en uno y una en otro de 51 mm (2") que terminan en un tramo de tubería horizontal con cuatro salidas de 13 mm (1/2") cada uno, para habilitar la conexión para el llenado de recipientes transportables. Una de las bajadas de uno de los múltiples termina en brida ciega. Los tubos que contienen los arreglos para el llenado de los recipientes transportables, se tienen a una altura de 1.20 metros del piso del muelle y están fijos al piso de concreto por medio de soportes especiales. Los múltiples de llenado de cilindros constan de doce salidas de gas líquido (cuatro cada múltiple), acondicionadas cada una con válvula de globo de cierre manual, válvula solenoide, manguera de trasiego y válvula de cierre rápido con punta pole en el extremo libre de esta.

Los múltiples de llenado cuenta además con una válvula de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm. (1/2") de diámetro, calibrada a una presión de apertura de 17.52 Kg/cm² (250 psi) y un manómetro con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm. (1/4") de diámetro en su entrada y carátula de 64 mm. (2 1/2") de diámetro, el cual va antecedido por una válvula de aguja de acero al carbón de alta presión.

6. Basculas de llenado y de repeso

1. Básculas de llenado

Sobre el muelle de llenado se tienen instaladas doce basculas del tipo de plataforma con capacidad de 300 kg cada una con un resolución de 50 gr, misma que son usadas para el control del peso en el llenado de recipientes transportables estas basculas estas conectadas para su mejor protección al sistema general de “tierra”, para control del llenado de los recipientes transportables, se cuenta con equipos automáticos electrónicos de llenado tipo Troya, los cuales cuentan con una válvula solenoide que es energizada a través del sensor de la báscula, el cual envía una señal eléctrica para abrir o cerrar el circuito del paso del flujo de gas l.p.

2. Básculas de repeso

Se cuentan en el muelle de llenado con una báscula del tipo de plataforma con carátula digital de lectura automática, para repeso de recipientes transportables e igualmente conectada “tierra” y tiene una capacidad de 300 kg con una resolución de 50 gr.

3. Llenaderas

Cada llenadora cuenta con los siguientes accesorios:

1. Una válvula de globo de 13 mm. de diámetro.
2. Una válvula eléctrica de 13 mm. de diámetro.
3. Una manguera especial para Gas L.P. de 13 mm. de diámetro.
4. Una válvula de cierre rápido de 13 mm. de diámetro.
5. Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm. de diámetro.

4. Sistema para el vaciado de gas de los cilindros

Se cuenta con un sistema para el vaciado de gas de los cilindros portátiles, el cual consta de un tanque de tipo estacionario de capacidad apropiada ubicada junto al muelle de llenado, contando con los aditamentos necesarios.

Consta además de un múltiple de dos salidas, conectadas al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicando todo esto en un extremo del muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de gas es de acero cédula 80, para alta presión con conexiones roscas para una presión de trabajo de 140 Kg/cm² como mínimo teniendo la tubería que va del múltiple al tanque estacionario de 32 mm, (1 ¼”) de diámetro. Los accesorios existentes son de diámetro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usan son especiales para gas l.p., construidas.

5. Área de colocación de sello de garantía

Sobre el muelle de llenado se encuentra el área de sellado de los recipientes transportables libre de cualquier otra operación. La aplicación del sello de garantía en los recipientes se realiza mediante la aplicación de aire caliente.

6. Tomas de recepción, suministro y carburación

Las tomas de recepción, estarán localizadas por el lado suroeste del recipiente de almacenamiento No. 1 para su protección se encuentran sobre una isleta de plataforma de concreto de 0.60 m de altura, dichas tomas se localizarán a 12.77 m, del recipiente.

Las tomas de suministro se localizarán por el lado noroeste de los recipientes de almacenamiento y estarán a una distancia de 5.50 metro del recipiente No. 3, la toma de suministro de carburación se localiza en esta misma zona a una distancia de 7.30 metros del recipiente No. 1.

• Tomas de suministro

Para la carga de autotanques se cuenta con dos juegos de tomas instaladas dentro de la zona de protección del área de almacenamiento, constando cada una de una boca terminal de 51 mm (2") de diámetro para conducir gas-líquido que se conecta a la tubería principal; además este juego está integrado por una boca terminal de 32 mm. Ø (1¼") de diámetro para conducir gas-vapor.

Las tomas de suministro de autotanques, cuentan en su boca terminal con una válvula de globo recta, un tramo de manguera especial para conducir Gas L.P. y un acoplador de llenado; como punto de separación entre el marco metálico de soporte de las tomas y la manguera, se encuentra instalada una válvula de desprendimiento (pull-away).

En la toma para gas- vapor se cuenta con una válvula de globo y una válvula de no retroceso de cierre automático, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contiene.

• Tomas de recepción

Para la descarga de semirremolques se cuenta con dos juegos de tomas instaladas sobre una isleta en plataforma de concreto de 0.60 m de altura están localizadas a una distancia de 12.77 m del recipiente No. 1, constando de dos bocas terminales de 51 mm Ø (2") de diámetro para conducir gas-líquido la que se ensancha a 76 mm. Ø (3") diámetro, posteriormente se ensancha a 101 mm. Ø (4") diámetro, además este juego está integrado por una boca terminal de 32 mm. Ø (1¼") de diámetro para conducir gas-vapor que se ensancha a 51 mm. Ø (2") de diámetro.

La toma de descarga de los semirremolques, cuentan en su boca terminal con una válvula de globo recta, un tramo de manguera especial para conducir gas l.p., un acoplador de

llenado como punto de separación entre el marco metálico de soporte de la toma y la manguera se encuentra instalada una válvula de desprendimiento (pull-away).

En la toma para gas-líquido se cuenta con una válvula de cierre manual de globo, una válvula de relevo de presión hidrostática y un accesorio de no-retroceso tipo mirilla.

En la toma para gas-vapor se cuenta con una válvula de globo, una válvula de exceso de flujo de cierre automático, y una válvula de cierre de emergencia de control remoto con actuador neumático, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contiene.

- **Toma de carburación de autoconsumo**

Para la carga de tanques montados en vehículos propiedad de la misma empresa, se cuenta con una toma de carburación de autoconsumo, que realiza el llenado por medio de la bomba no. 3, teniéndose para esto una boca terminal de 25 mm, . Ø (1") acondicionada con manguera especial para conducir Gas L.P.

La toma de carburación de autoconsumo, cuenta con dos válvulas para alivio de presiones hidrostáticas, una válvula de bola y una válvula solenoide, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contiene.

La toma de carburación de autoconsumo, cuenta en su boca terminal con una válvula de cierre rápido, un tramo de manguera especial para conducir gas l.p., un acoplador de llenado, como punto de separación entre el marco metálico de soporte de la toma y la manguera se encuentra instalada una válvula de desprendimiento (pull-away).

- **Tuberías**

Las líneas de las tuberías que hacen el recorrido dentro de la zona de almacenamiento a las tomas de recepción, suministro y carburación, siguen una trayectoria en forma visible, permitiendo así la ventilación y mantenimiento de las mismas.

- **Mangueras**

Todas las mangueras que se instalen para conducir gas l. p., serán especiales para éste producto, construidas con hule neopreno y doble malla de cuerda de nylon, resistentes al calor y a la acción del gas l. p.

- **Soportes**

Las tomas para su mejor protección quedarán fijas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico anclado al piso, contándose también en esa zona con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del gas l.p.

▪ **Memoria eléctrica**

La presentación de esta memoria obedece a los requerimientos técnicos para la correcta operación de esta instalación eléctrica de fuerza y alumbrado, que cubre los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad, versatilidad y un nivel de alumbrado necesario para el funcionamiento confiable y prolongado que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

1. Demanda total requerida a plena carga

Fuerza para el servicio del sistema contra incendio de la Planta	60,600 w
Fuerza de operación y alumbrado de la Planta	95,592 w

Demanda total requerida

Se divide la carga en 3 renglones principales:

2A	Fuerza para el servicio del sistema contra incendio con una carga de 60,600 watts y un factor de demanda al 100% lo que significa:	60,600 w
2B	Fuerza para operación de la Planta con una carga de 60,372 watts y un factor de demanda del 80% lo que significa:	48,297.6 w
2C	Alumbrado con una carga de 44,698 watts y un factor de demanda del 60%, lo que significa:	26,818.8 w
	Watts totales	135,716.4
	Factor de potencia	0.90
	KVA máximos	150.79

2. Capacidad del transformador alimentador

Tomando en cuenta el valor de los factores de demanda máxima (2B+2C) que es de 75,116.4 w, entonces equivale a 83.46 KVA, se tiene que el transformador instalado es de 150 KVA, tiene capacidad suficiente para suministrar la demanda requerida.

3. Fuente de alimentación

La alimentación eléctrica se obtiene de la línea de alta tensión de CFE que pasa por enfrente del terreno, con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1F, 14.4. KV y con un juego de tres apartarrayos autovalvulares 1F, 12 KV, llevando la línea hasta el límite de la Planta mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructuras "T", REMATANDO EN UN POSTE c-11-700 en el cual está instalada mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y apartarrayos autovalvulares 12 KV protegiendo la salida B.T., con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la Planta por trayectoria subterránea.

4. Red interior

La instalación eléctrica de la Planta se divide en dos circuitos principales; el primer circuito es alimentado por el transformador de 150 KVA con una tensión de 440 V, que llega a un interruptor de 300 amps, que alimenta al circuito del motor eléctrico de 75 HP que va acoplado a la bomba contra incendio.

El segundo circuito es alimentado también por el transformador de 150 KVA, llega a un transformador de 6 KVA de capacidad, el cual reduce la tensión de 440 V a 127 V, la cual llega a un interruptor general y de ahí se alimenta a los circuitos de los equipos electrónicos y eléctricos de medición de las basculas de llenado de recipientes transportables y de las tomas de llenado de autotanques, así como el alumbrado de áreas clasificadas a prueba de explosión.

En una construcción que se encuentra por lindero Sureste del terreno de la Planta, se tienen los tableros, próximos a la acometida. Estos tableros están formados por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y ostentan los siguientes componentes.

- **Alimentación del sistema contra incendio**

Dentro de la caseta de máquinas del sistema contra incendio, se ubica el interruptor general SG-1 que alimenta al arrancador a tensión reducida del motor de la bomba contra incendio, a los servicios de alumbrado y de recarga de baterías del mismo cuarto. Una combinación de interruptores de 3x300 amps, con arrancador a tensión plena para motor de 75 H.P.

- **Derivaciones hacia motores**

Las derivaciones de alimentación hacia motores, partirán directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal, cada circuito corre por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y fácil identificación.

- **Tipos de motores**

Todos los motores a instalarse en el área considerada como peligrosa, serán a prueba de explosión.

- **Control de motores**

Todos los motores instalados se controlarán por estaciones de botones a prueba de explosión, ubicadas según indica el plano. Los conductores de esta botonera serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general, utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.

- **Alumbrado perimetral**

El alumbrado general perimetral está instalado en postes con altura de 7.00 metros con unidades NEMA 1, vapor de sodio 250 W. a 220 V, os postes metálicos de 1.00 metro de altura como protección contra daños mecánicos.

Se tiene este tipo de alumbrado en los accesos a la Planta, en las salidas de emergencia y en el área de estacionamiento para vehículos de reparto.

- **Alumbrado interior**

El alumbrado de las tomas de recepción, tomas de suministro, toma de carburación de autoconsumo y muelle de llenado, se tendrá colocado en techumbre con unidades a prueba de explosión, luz mista, vapor mercurio, 127V y 160 W. El alumbrado del área de almacenamiento estará instalado en postes metálicos, con unidades a prueba de explosión de 127V y 200W. Adicionalmente e alumbrado en el cuarto de bombas de agua contra incendio es a base de lámparas ahorradoras de 100 W. ´

- **Control de llenado de cilindros**

El control de llenado se hace por medio de sensores de carga, colocados en las básculas para accionamiento de las válvulas solenoides correspondientes, ambos elementos en receptáculos a prueba de explosión 127V. Los elementos son manejados por medio de una pantalla digital conectada a una computadora.

5. **Áreas peligrosas**

De acuerdo con las disposiciones correspondientes e consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto a los recipientes de almacenamiento, las zonas de trasiego de gas l. p. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

6. **Sistema general de conexiones a tierra**

El sistema de tierras tiene como objetivo, el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Planta, en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento.

El sistema de tierra cumple con el propósito de disponer caminos francos de retorno de fala para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas. En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas coperweld.

Los equipos conectados a tierra mediante zapata mecánica atornillada al cuerpo del equipo conectado a cable de cobre desnudo calibre 2/0 mismo que se deriva en diferentes puntos de la red general de tierra a la Planta.

▪ **Memoria del Sistema Contra Incendio y Seguridad**

El sistema contra incendio está compuesto por:

- Extintores manuales.
- Extintores de carretilla.
- Accesorios de protección.
- Alarma.
- Comunicaciones
- Manejo de agua a presión
- Entrenamiento de personal

Descripción de los componentes del sistema

a. Extintores manuales

Como medida de seguridad y prevención contra incendio se tienen instalados en las diferentes áreas de la Planta, extintores de polvo químico seco del tipo manual clase ABC, los cuales son de 9 kg de capacidad y están colocados a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros medidos del NPT a la parte más alta del extintor señalándose donde están ubicados de acuerdo a las normas vigentes. En el área de almacenamiento se colocará un extintor de carretilla de 60 kg de polvo químico seco, clase ABC. En los tableros eléctricos están instalados extintores de bióxido de carbono de 9 kg, cuya ubicación está señalada de acuerdo a la Norma.

Los extintores estarán sujetos a mantenimiento llevando un registro con la información de inspección, revisión de cargas y pruebas hidrostáticas.

Los extintores de 9 kg de PQS estarán ubicados en los lugares siguientes:

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	2
Tomas de carburación de autoconsumo	1
Tomas de suministro	2
Zona de almacenamiento	8
Bombas para agua contra incendio	1
Bombas de trasiego de gas l.p.	5
Compresor de gas l.p.	1
Generador de energía eléctrica	1
Almacenes	2
Estacionamiento de vehículos de reparto y/o autotanques	12
Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la Planta	
Sistema de vaciado de gas l.p.	1
Muelle de llenado de recipientes transportables	1
Patín de recepción	4
Caseta del patín de recepción	---
Caseta de vigilancia	---

Oficinas	1
Comedor	4
Taller mecánico automotriz	7
Taller de mantenimiento de recipientes transportables	2
Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados	1
Bodegas	1

b. Extintor de carretilla

Se cuenta con extintor de carretilla, con capacidad de 60 kg de polvo químico seco, localizados en el área de almacenamiento.

c. Extintor de CO₂

Se cuenta con un extintor de CO₂ de capacidad de 9 kg, para protección del tablero eléctrico de bombas y compresores de gas l.p. y otro de la misma capacidad y composición para protección del tablero eléctrico de bombas para agua contra incendio.

d. Accesorios de protección

A la entrada de las instalaciones se cuenta con un anaquel con suficientes artefactos mata chispa, que son adaptados en el tubo de escape a cada uno de los vehículos que tienen acceso. Se cuenta con dos trajes completos de bombero, para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, los trajes están en un gabinete, el cual se ubica para su resguardo en el cuarto contra incendio. Además, se cuenta con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, que debe ser operada en casos de emergencia.

e. Alarma

La alarma instalada es del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta con apoyo visual de confirmación, ambos elementos opera con corriente eléctrica CA 127V.

f. Comunicaciones

Se cuenta con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifican los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como cruz roja, unidad de emergencias del IMSS. En caso de un incidente se establecerá por radio comunicación con los camiones repartidores indicándoles instrucciones para el llamado de ayudas públicas y si es preciso regresar a las instalaciones hasta nuevo aviso.

g. Manejo de agua a presión

Se cuenta con el sistema compuesto por los siguientes elementos:

- Cisterna de seguridad de 122, 500 m³ de agua, su llenado es base de pipas.
- Cuarto con equipo contra incendio, construido sobre la cisterna, con acceso para maquinaria y/o personal.
- Caseta de máquinas equipada con bomba acoplada a motor de combustión, bomba acoplada a motor eléctrico.
- Red distribuidora, construida con tubo de polietileno de alta densidad. Esta tubería tiene instalada en forma visible y subterránea a 1.00 de profundidad la red que alimenta al sistema de enfriamiento.
- El sistema alimenta a los siguientes componentes: 4 hidrantes, Para el enfriamiento de los recipientes válvula de compuerta de accionamiento manual.
- Tubería y elementos de rociado a los recipientes
- Los recipientes actuales cuentan con tubos de rociado paralelos al eje de los mismos, ubicados simétricamente por arriba y se derivan en una tubería central longitudinal, el rociado se hace colocando boquillas aspersores uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería colocando 72 boquillas para el recipiente 1 y 2, posteriormente se colocarán 102 boquillas para el recipiente 3 y 4.
- Válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersion de agua de cada recipiente de almacenamiento, la operación de estas válvulas se hace de manera local y están identificadas mediante rotulo que indica a que recipiente alimenta.
- Toma Siamesa, para bomberos se localiza por el lindero noreste de la Planta

h. Entrenamiento de personal

Se imparten cursos de entrenamiento personal que abarcan los siguientes temas:

- Posibilidades y limitaciones del sistema.
- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- Uso de manuales.

i. Acciones a ejecutar en caso de siniestro

- Uso de accesorios de protección
- Uso de los medios de comunicación
- Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
- Cierre de válvulas estratégicas de gas
- Corte de electricidad
- Uso de extintores
- Uso de hidrantes como refrigerante
- Operación manual del rociado a recipientes
- Ahorro de agua.

j. **Rótulos de prevención y pintura**

• **Pintura de los recipientes de almacenamiento**

Los recipientes de almacenamiento serán pintados de color blanco, en sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro es equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente, también tendrán inscrito con caracteres no menores de 15 cm la capacidad al 100% en litros agua, así como la razón social de la empresa, número económico y su contenido.

• **Pintura en topes, postes, protecciones y tuberías**

El murete de concreto armado que constituye la zona de protección del área de tomas de recepción, muelle de llenado, maquinaria y tomas de suministro y carburación, así como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la Planta, se tienen pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Todas las tuberías se tendrán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son: de color blanco las conductoras de gas líquido, blanco con banda de color verde las que retornan gas –líquido a los recipientes de almacenamiento, amarillo las que conducen gas-vapor, negro los ductos eléctricos, rojas las que conducen agua del sistema contra incendio y azul las de aire comprimido.

En el recinto de la Planta se tendrán instalados y distribuidos en lugares apropiados letreros y/o pictogramas con leyendas.

Para mayor detalle consultar memoria técnica justificativa y descriptiva y planos (Anexo 27).

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del servicio que brindarán las instalaciones

La Planta de Distribución de Gas L.P., propiedad de SONIGAS, S.A. DE C.V., desarrolla un proceso operativo relativamente simple, debido a que éste no involucra reacciones químicas u operaciones unitarias. El proceso consiste en realizar el trasvase del gas licuado de petróleo (GLP) de un recipiente a otro, limitándose a realizar el manejo del GLP a través de operaciones de trasiego. Este sistema de trasiego se considera como el conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir Gas L.P., construido para quedar instalado permanentemente en una Planta de Distribución. Dicho sistema inicia en las válvulas colocadas en los coples de los recipientes de almacenamiento y termina en la punta de las mangueras de las tomas de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, tal como se establece en su numeral 3.59 de la NOM-001-SESH-2014.

Para la comprensión del proceso operativo que se lleva a cabo en la Planta de Distribución de GLP, se describen a continuación los elementos primordiales:

- **Semirremolque:** Estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un recipiente de almacenamiento para contener Gas L.P., utilizado para el transporte de dicho combustible, y que incluye los elementos necesarios para realizar maniobras de carga y descarga del mismo.
- **Recipiente de almacenamiento:** Recipiente no transportable para almacenamiento de Gas L.P., a presión, instalado permanentemente en una planta destinada a la distribución.
- **Auto-tanque:** Vehículo que en su chasis tiene instalado en forma permanente uno o más recipientes no transportables para contener Gas L.P., utilizado para el transporte o distribución de dicho combustible a través de un sistema de trasiego.
- **Múltiple de llenado:** Parte del sistema de trasiego localizado en el muelle de llenado para recipientes transportables y que tienen instaladas varias llenaderas de recipientes transportables.
- **Toma:** Parte integrante de la tubería rígida de la Planta de Distribución, localizada junto al soporte de toma, que cuenta con válvulas de control y seguridad, así como con boca de toma, utilizadas en las operaciones de trasiego.
- **Recipiente transportable:** Envase utilizado para contener Gas L.P., a presión y que, por sus características de seguridad, peso y dimensiones, una vez llenado debe ser manejado manualmente por personal capacitado para llevar a cabo la distribución.

A continuación, se anexa la descripción de cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en las áreas operativas que integran la instalación:

Procedimiento de descarga de semirremolques:

- Al inicio de turno, el personal de descarga revisa y registra el espacio disponible de los recipientes de almacenamiento.
- Al llegar a la instalación, el semirremolque se dirige a la toma de recepción, donde será recibido por el personal operativo. El operador revisa el porcentaje del nivel a través del dispositivo instalado en el semirremolque para verificar la cantidad de gas l. p. contenido en este y cerciorarse de la presión del recipiente, con los dispositivos de medición instalados en el vehículo.
- Se le indica al chofer del semirremolque dónde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- Se toma la lectura en porcentaje del contenido, así como de la presión a la que viene.
- Se colocan las cuñas metálicas, en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también coloca el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.

- Se acopla la manguera de líquido misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y en color blanco.
- Posteriormente se abre la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Se acopla la manguera de vapor que está conectada a la tubería de color amarillo y se abre la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Se abren las válvulas de líquido y de vapor del recipiente.
- Se abren las válvulas correspondientes de la línea del recipiente hasta las tomas de recepción. Debe cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- Se acciona el interruptor que pone a funcionar el compresor por medio de su motor eléctrico.
- Durante la operación de descarga, por ningún motivo el operador puede retirarse de las tomas de recepción y periódicamente verifica el contenido restante en el semirremolque mediante el dispositivo de medición instalado en el semirremolque, hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto dicho dispositivo marque cero, el descargador apaga el motor del compresor.
- Se cierran las válvulas de líquido de las mangueras, así como del semirremolque y las retira de la unidad.
- Se cierra la válvula de vapor y se desacoplan todas las líneas.
- Se colocan los tapones respectivos en la toma de líquido y vapor del semirremolque, así como en las mangueras, las cuales se colocan en su lugar correspondiente y se retiran las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- Se le informa al chofer que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

Procedimiento de llenado de auto tanques a través de la toma de suministro.

El chofer estaciona el auto tanque en la toma de suministro y el operador sigue la secuencia de operaciones que se muestra a continuación:

- Verifica que las llaves de encendido del motor del auto-tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisa, utilizando el dispositivo de medición de nivel, el porcentaje de gas que tiene el auto-tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto-tanque, el operador calcula la cantidad de gas que habrá de suministrarle al auto-tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Coloca la palanca indicadora del medidor de nivel que se desee y deja la válvula de dicho medidor abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Selecciona el recipiente del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo recipiente de almacenamiento.
- Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el recipiente hasta el mismo auto-tanque por llenar.
- Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto-tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.

- Acciona el compresor, asegurándose de que la válvula de cuatro vías esté direccionada de manera contraria a cuando se descargan los semirremolques.
- Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado de auto-tanque.
- Retira las calzas de las llantas del auto-tanque y revisa el alrededor de la unidad, asegurándose de que no existan fugas en las tomas.
- El operador da aviso al chofer para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado a dicho auto-tanque.

Procedimiento de llenado de recipientes transportables en el muelle de llenado:

- El vigilante permite el acceso al interior de la Planta a los camiones repartidores de gas doméstico. El chofer del vehículo se estaciona en el andén, apaga el motor, radio, luces y otros accesorios, y descarga los recipientes vacíos.
- Posteriormente el personal de llenado selecciona los recipientes con el fin de detectar anomalías o desperfectos en los mismos; aquellos que presentan daños en la base, espiga, capuchón o indicios de corrosión se separan y son enviados al fondo de reposición de recipientes transportables.
- Los recipientes transportables que se encuentran en buenas condiciones pasan al área de llenado, donde son colocados en su báscula respectiva, se enrosca la llenadera y se abre la válvula. Cuando alcanza el peso deseado, la válvula se cierra automáticamente y pasan al área de carga para estibarlos en el camión repartidor.
- Finalmente, el vehículo sale de las instalaciones para realizar el reparto domiciliario.

Procedimiento de llenado de vehículos de reparto en toma de carburación de autoconsumo, exclusiva de la Planta de distribución de gas l. p.

El operador estacionará el vehículo en el área de toma de suministro donde la secuencia es la siguiente:

- El vehículo se estacionará junto a la toma de suministro y el conductor apagará todo sistema de uso eléctrico, se le colocarán cuñas, tierra estática y la manguera de carga al vehículo. Se dotará de combustible hasta el 85%, se desconectarán los accesorios instalados y posteriormente será retirada la unidad.
- El principio de operación del equipo de carburación está basado en el vacío que ejerce el interior del motor mediante los pistones de este.
- El gas contenido en el tanque de carburación del vehículo pasa a través de la manguera de alta presión hasta la válvula interruptora de gas l. p. que en este caso provee el equipo con una válvula de vacío, la cual se abre en el momento que recibe la señal de vacío del mezclador, esto quiere decir que se utiliza la caída de presión relativamente constante para succionar el combustible al carburador desde el encendido hasta su aceleración total.
- La caída de presión necesaria para abrir la válvula de vacío es de 1.5 pulgadas columna de agua; durante el encendido, el vacío está comunicado al convertidor vaporizador para permitir el flujo de combustible con la máquina apagada. El

combustible está sellado fuera del carburador, así como dentro del convertidor y de la válvula de vacío, dando un sellado triple para máxima seguridad, esto significa que mientras el motor esté funcionando no habrá paso de gas l. p. al mismo, aunque el interruptor esté abierto.

- El convertidor vaporizador es una combinación de un regulador de dos etapas, es decir que, recibe el combustible líquido a la presión del recipiente de almacenamiento, pasa a través de filtro de la válvula de vacío y reduce esa presión en dos etapas, la primera hasta 2.5 psig. y la segunda a 1.5 pulgadas columna de agua.
- En el proceso de reducir la presión del flujo ascendente de aproximadamente 180 psi en el recipiente de almacenamiento a presión de trabajo el gas l. p., se expande para convertirse en vapor causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hace circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.

A continuación, se incluye el diagrama del proceso operativo que se desarrolla en la Planta de Distribución de Gas L.P., propiedad de **SONIGAS, S.A. DE C.V.**

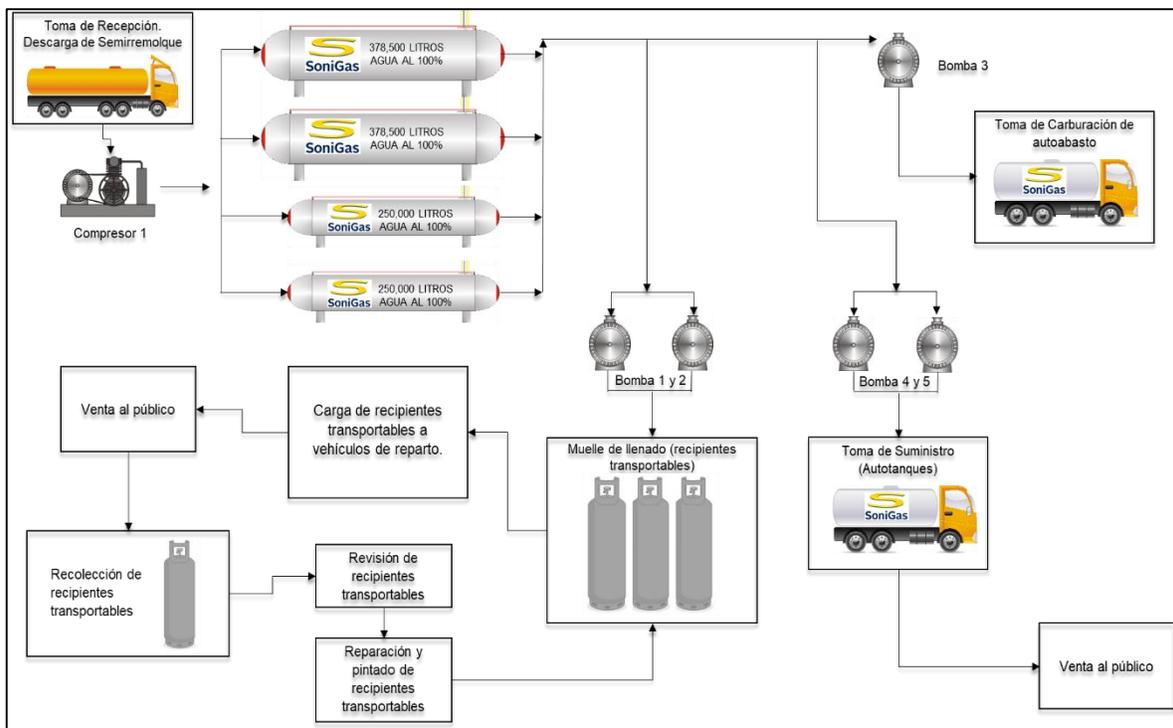


Figura II.4 Proceso de operación de la Planta Playa del Carmen

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

La Planta Playa del Carmen no empleará alguna tecnología especial para el control de los residuos y emisiones generados. Sin embargo, en los apartados posteriores se realiza la descripción de las medidas que se llevarán a cabo para su control y manejo.

c) Tipo de reparaciones o sistemas, equipos, etc

La planta cuenta con un taller mecánico y un taller de mantenimiento de recipientes transportables. En el taller mecánico se realiza la reparación de los vehículos de la empresa y cabe destacar que en este sólo se realizan reparaciones menores que no implican la generación de chispas.

También se cuenta con un programa de mantenimiento anual en el que se realiza la revisión periódica de las instalaciones en general para detectar y dar mantenimiento a posibles fallas o que pudieran afectar la operación de la planta.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo el control de malezas o fauna nociva

Dado que la planta ya está construida y en operación, la maleza que pudiera a instalarse será removida manualmente. Para evitar la fauna nociva, los contenedores de residuos sólidos urbanos se mantendrán tapados en todo momento.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto inicial contempló la construcción de toda la infraestructura requerida, las modificaciones al área de almacenamiento no son obras asociadas sino obras complementarias al proyecto nuevo referente a la modificación.

Las instalaciones cuentan con estacionamiento, caseta de vigilancia, oficina, taller mecánico, taller de mantenimiento de recipientes transportables, bodega, área de residuos, almacén de refacciones, oficina, área de lavado, servicios sanitarios, cisternas, estacionamientos y áreas verdes.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Cuando la Planta Playa del Carmen, sea puesta fuera de operación por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- Presentar un programa calendarizado de desmantelamiento de instalaciones, que sea aprobado por la autoridad competente y que deberá seguir la empresa durante la etapa de abandono.
- Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los recipientes de almacenamiento de gas l.p.
- Retiro definitivo de tuberías en operación.

- Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la Planta Playa del Carmen, se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- El responsable de la Planta deberá presentar ante la autoridad competente los documentos que avalen que el sitio por abandonar esta libre de contaminantes o en su caso, haber sido restaurado de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de acuerdo a su artículo 45, segundo párrafo.
- Si es viable y el predio no tendrá otra utilidad comercial se podría establecer un programa de restauración de suelo debido a la vegetación circundante del área.

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplicable.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El Programa para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo tiene como objetivo fijar la política y dar cumplimiento a los instrumentos normativos que regulan el manejo y gestión integral de los residuos, para propiciar el desarrollo sustentable mediante la reducción, reutilización, reciclaje y valorización de subproductos de residuos y aprovechamiento de energía en los rellenos sanitarios.

El volumen de los residuos va en aumento por diversos factores como son el incremento poblacional, crecimiento económico, una cultura inadecuada de consumismo de la población, migración a zonas urbanas, patrones de producción y consumo insostenibles y sobre todo la falta de cultura ecológica ambientalmente adecuada.

No se cuenta con registro exactos de la cantidad de Residuos Sólidos Urbanos que se generan en la Planta, ya que no se lleva un control estricto, ni la separación de éstos. Sin embargo se realiza el cálculo aproximado de los residuos producidos por persona, esto con base en los datos obtenidos en el Programa Estatal Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Quintana Roo (PEPGIREQR, 2009) y los datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), donde se reporta que la generación per cápita, por día y año de los habitantes del Estado de Quintana Roo y sus municipios para el municipio de Solidaridad es de 0.89 kg por habitante al día.

Por las modificaciones de la zona de almacenamiento se considera que se generarán Residuos Peligrosos (RP) tales como residuos de pintura, debido a los detalles finales del área, así también se considera la generación de Residuos de Manejo Especial (RME) tales como escombros, varillas y sacos de cemento, su disposición final estará a cargo de la empresa contratista de la construcción de las bases de sustentación y terminación del piso en el área.

Asimismo, hay que añadir que se realizó el cálculo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y aguas residuales del personal de tiempo completo en la Planta, sin embargo, haciendo hincapié que no todos hacen uso de las instalaciones se contabilizó un total de 18 personas para la operación y 6 trabajadores para realizar las modificaciones al área de almacenamiento. En la siguiente tabla se presentan los cálculos respectivos.

Tabla II.5 Estimación de residuos generados por el proyecto en sus diferentes etapas

Modificaciones al área de almacenamiento referentes al aumento de capacidad			
No. de empleados	Residuos	Fuente	Cantidad
6	RSU	Envolturas de alimentos, papel higiénico, restos de comida, envases plásticos, cartón.	138.84 kg mensuales
	Aguas residuales	Uso del sanitario de las instalaciones (descarga del inodoro)	312 L mensuales
---	RME	Escombros, varilla, alambre, sacos de cemento vacíos	No especificado
	RP	Restos de pintura en los acabados de los recipientes de almacenamiento y tuberías.	No especificado
Operación y mantenimiento de las instalaciones			
No. de empleados	Residuos	Fuente	Cantidad
18	RSU	Envolturas de alimentos, papel higiénico, restos de comida, envases plásticos, cartón	416.52 kg mensuales
	Aguas residuales	Uso de las instalaciones, limpieza oficinas y sanitarios, descarga del inodoro, regaderas, área de lavado de vehículos, limpieza general	936 L mensuales
---	RME	Neumáticos, cilindros portátiles.	No especificado
	RP	Filtros automotrices contaminados, aceite lubricante gastado, natas de pinturas válvulas, filtros, producto de las reparaciones menores a los vehículos.	No especificado
	Emisiones a la atmósfera	La empresa no cuenta con emisiones a la atmósfera de forma continua y conducida, sin embargo, se ha identificado la posible liberación de Gas L.P. al desconectar las mangueras del área de recepción y en andén de llenado.	No especificado

II.2.10 Infraestructura para el manejo de disposición adecuada de los residuos

Actualmente en las instalaciones de la Planta se cuenta con la siguiente infraestructura:

- Para el acopio de los Residuos Sólidos Urbanos:

Se cuenta con un área específica para los residuos, así como también en varios puntos de la instalación se cuentan con recipientes metálicos de 200 litros aproximadamente en donde se disponen los residuos generados. Estos recipientes no cuentan con tapa, ni rotulo, por lo que se sugiere que los residuos sólidos sean separados en orgánicos e inorgánicos y que se realice una señalización de los recipientes y se les coloque de tapa.

- Residuos de Manejo Especial:

Modificación de la zona de almacenamiento por aumento de capacidad:

Se designará un área por el lindero noreste para el acopio de los materiales generados durante la obra, una vez concluida esta, el contratista se encargará de la disposición final de los residuos generados.

Por la operación y mantenimiento del proyecto

Para los residuos que se generan durante esta etapa del proyecto se cuenta con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos generados, se cuenta con almacén de llantas, refacciones y taller de mantenimiento de recipientes transportables. Los residuos son almacenados temporalmente hasta ser entregados a una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

Los recipientes transportables que presentan desperfectos se entregan a una empresa privada para su destrucción, no obstante, cabe añadir que el promovente no cuenta con evidencia técnica de la entrega de los materiales.

- Residuos Peligrosos:

Modificación de la zona de almacenamiento por aumento de capacidad:

Los residuos generados en esta etapa serán, principalmente, residuos de pintura como botes vacíos, brochas usadas, natas y costras, y estarán a cargo de la empresa responsable de los acabados finales de esta área.

Operación y mantenimiento del proyecto

Las instalaciones son relativamente nuevas llevan operando cerca de 2 años, los residuos que se generan de este tipo son acopiados temporalmente en el área de residuos, perfectamente etiquetados hasta la entrega a la empresa contratada y autorizada por la autoridad correspondiente.

- Aguas residuales

Para la descarga de las aguas residuales, las instalaciones cuentan con una fosa séptica localizada a un lado de los servicios sanitarios, en el lindero suroeste de la planta, donde se almacenan temporalmente las aguas y desechos sólidos, hasta el desazolve por parte de una empresa privada cada seis meses.

- Emisiones a la atmósfera (EA).

La operación de la planta genera algunas emisiones de gas l. p. que se liberan durante la conexión y desconexión de mangueras del área de trasiego, no obstante, estas emisiones son liberadas directamente a la atmósfera y, dado que existe suficiente ventilación en la Planta, la dispersión del gas l. p. es inmediata y no representa una fuente de contaminación mayor.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODALIDAD PARTICULAR**

**Capítulo 3: Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos
Aplicables en Materia Ambiental y en caso de Regulación
de Uso de Suelo**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA
EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE
PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO**

Contenido

III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación de uso de suelo	1
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	1
III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico, Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	4
III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad	4
III.4 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050	5
III.5 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen.....	7
III.6 Región Hidrológica Prioritaria: Corredor Cancún- Tulum.....	12
III.7 Áreas Naturales Protegidas	14
III.8 Normas Oficiales mexicanas y su vinculación con el proyecto	16
III.9 Leyes específicas aplicables y su vinculación con el proyecto	19
III.10 Disposiciones administrativas de carácter general	26

III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación de uso de suelo

En este capítulo se presentan los ordenamientos jurídicos que en materia ambiental se vinculan con las obras y actividades que realiza el promovente, así como la regulación de uso de suelo. De este modo, considerando que el proyecto se ubica en la localidad de Playa del Carmen del municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo, a continuación se enlistan los instrumentos de planeación aplicables.

Tabla III.1 Programas de ordenamiento o de desarrollo urbano aplicables al proyecto.

Programas de Ordenamiento decretados	Publicado en :
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012
Programa de Ordenamiento Ecológico, Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad	Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009
Programas de Desarrollo Urbano	
Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050	
Programa de Desarrollo Urbano- Playa del Carmen	

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por regiones ecológicas que identifican las áreas de atención prioritaria, las áreas de aptitud sectorial, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a cada regionalización. Si bien este instrumento es competencia de los sectores de la administración pública federal, en el presente estudio se ha considerado como una herramienta de apoyo, pretendiendo apegarse a sus lineamientos y estrategias ecológicas que persiguen promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Una regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con relación al territorio nacional, México se encuentra constituido por 145 unidades denominadas, unidades ambientales biofísicas (UAB), las cuales comparten la misma prioridad de

atención, de aptitud sectorial y de política ambiental estas a su vez integran las regiones ecológicas

Así, a cada UAB le fueron asignadas políticas ambientales, lineamientos y estrategias ecológicas específicas, cuyo objetivo es orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Con base en lo anterior, se identificó que el área del proyecto incide en la Región Ecológica 17.33, que comprende la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo. En la siguiente figura y posterior tabla se describen las características de la Unidad Ambiental Biofísica 62.

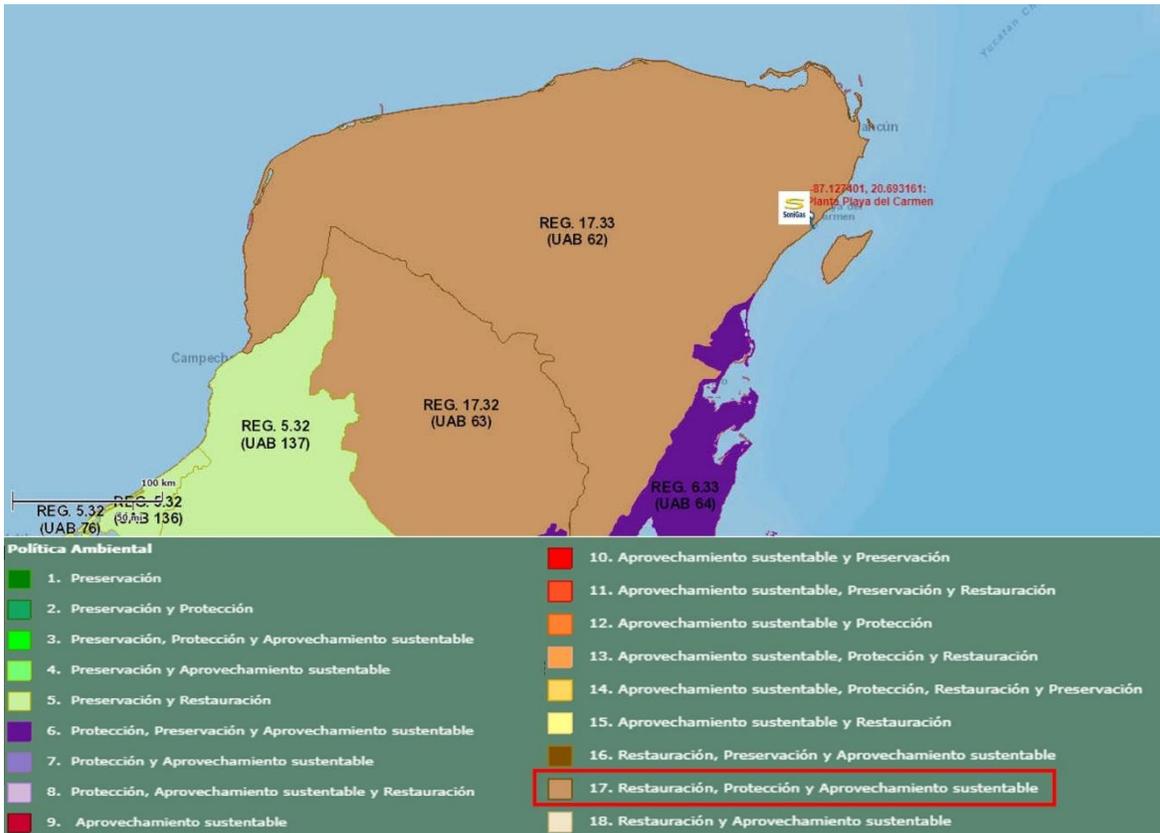


Figura III.1 Ubicación del proyecto en la UAB 62

Tabla III.2 Características de la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo

Región Ecológica 17.33	
U A B	62. Karst de Yucatán y Quintana Roo
Localización	Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo
Política ambiental	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable
Superficie en Km²	59,542.35
Población Total:	2,982,494
Población Indígena	Maya
Escenario 2033:	Inestable a crítico
Rectores del desarrollo	Preservación de flora y fauna – turismo
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo social –forestal
Asociados del desarrollo	Agricultura –ganadería
Otros sectores de interés	Pueblos indígenas
Estrategias sectoriales:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estado Actual de Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.



III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico, Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El Programa Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento de política ambiental que permite regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyen a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

El POEMyRGMyMC está conformado por Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que le permiten ser un documento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal con la resolución necesaria como para reflejar la complejidad del territorio ordenado.

El modelo de ordenamiento ecológico se basa en una estructura jerárquica que va de lo general a lo particular considerando:

- Objetivos generales que pretenden alcanzar el desarrollo sustentable del territorio
- Lineamientos ecológicos que tienden a reflejar el estado ideal de cada UGA
- Criterios y acciones que se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del análisis del diagnóstico, pronóstico y las metas deseadas.

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo es un instrumento de planeación que divide el territorio municipal en 19 unidades de gestión ambiental (UGA) a las que asigna diferente política, vocación y uso de suelo, así como distintos criterios de la regulación ecológica con objeto de propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio.

Las políticas de ordenamiento establecidas en el programa son las siguientes:

- Aprovechamiento sustentable
- Aprovechamiento urbano
- Preservación del equilibrio ecológico
- Protección de los recursos naturales
- Conservación

La vocación y usos del suelo determinados en el programa constituyen 17 alternativas de aprovechamiento del territorio municipal y derivan de las diferentes leyes que regulan o establecen modalidades de uso del suelo, así como las tendencias de desarrollo e intereses manifiestos de los distintos sectores presentes en Solidaridad.

Por último, los criterios de regulación de carácter general y específico determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el Municipio de Solidaridad, en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las UGAs.

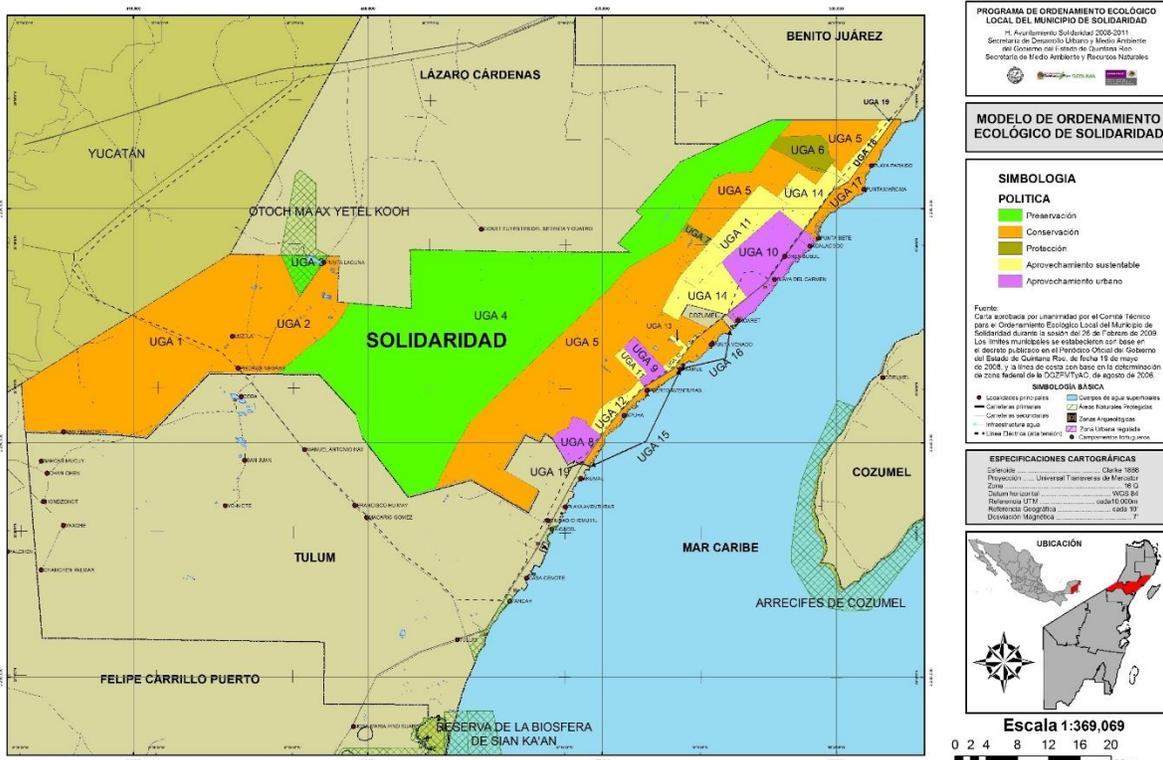


Figura III.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Solidaridad

III.4 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 está conformado por un conjunto de políticas generales dentro de las cuales se enmarca la estrategia para el desarrollo del Municipio de Solidaridad. Las políticas mencionadas están agrupadas en los ámbitos de: ecología, desarrollo urbano, vivienda, desarrollo turístico y ordenamiento territorial. Además de las políticas generales, también se cuenta con políticas de: desarrollo urbano, mejoramiento urbano y crecimiento urbano.

El Programa está conformado, a su vez, por las siguientes estrategias:

- *Estrategia General*, que trata de tener una visión global del aporte que supone este programa para el desarrollo urbano y social el municipio.
- *Estrategia Urbana en función del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad* cuya vinculación es muy importante ya que permite saber si las perspectivas de desarrollo que se plantearon se están dando y, sobre todo, si las estrategias ambientales que se determinaron están siendo efectivas sin poner en riesgo la salud del ecosistema.

- *Estrategia Urbana en función del Desarrollo Económico*, que pretende diversificar los procesos económicos para depender cada vez menos de las actividades turísticas, sin perder el objetivo y aprovechando la vocación turística de su ubicación.
- *Estrategia para el Desarrollo Urbano y Turístico* que consta de diversas estrategias agrupadas en distintos ejes:
 - Desarrollo turístico
 - Desarrollo socioeconómico
 - Medio ambiente
 - Desarrollo urbano e infraestructura

El Programa se compone también de una zonificación primaria y una de desarrollo. La zonificación primaria busca ordenar, regular y planear el desarrollo urbano del municipio acorde a las estrategias planteadas. Para ello, el territorio se ha dividido en: zonas urbanas, zonas de crecimiento urbano, zonas suburbanas, zonas ecoturísticas, zonas de conservación ecológica, zona rural, zonas turísticas, zonas de actividades productivas, zonas de protección de pozos y área natural protegida como se observa en la siguiente figura.

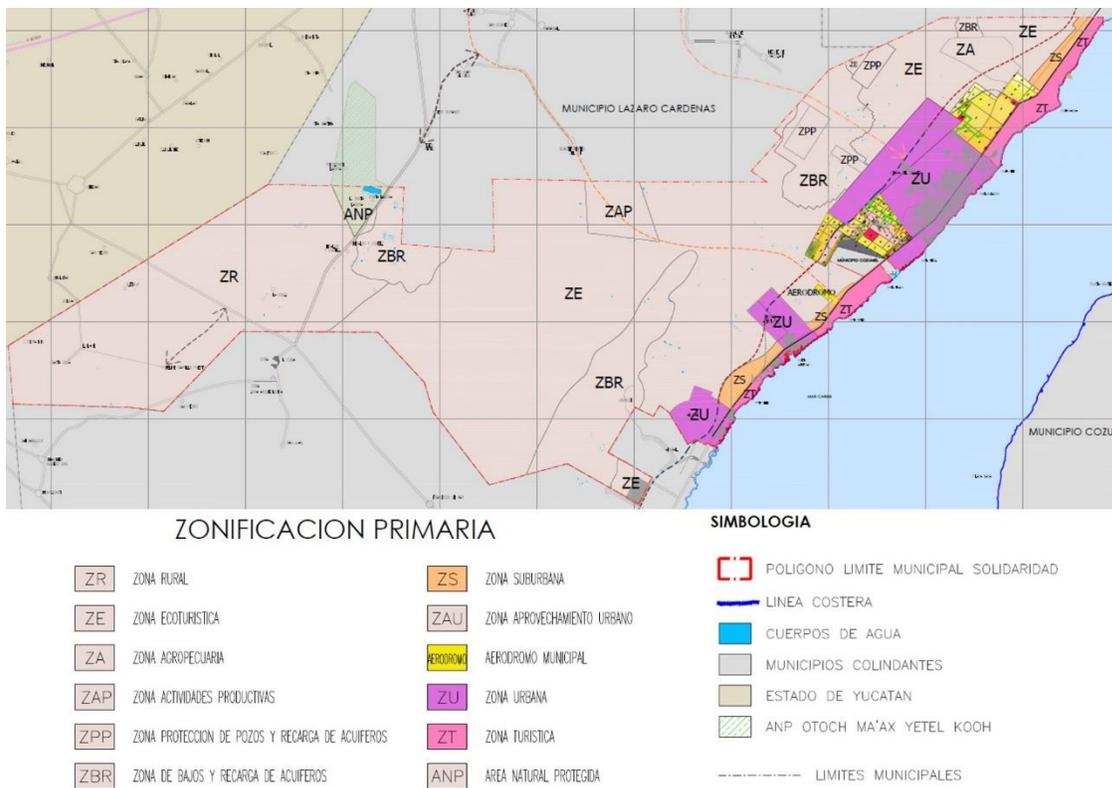


Figura III.3 Zonificación primaria del municipio de Solidaridad

Por otro lado, la zonificación del desarrollo es una división del territorio con base en los usos del suelo requeridos para cumplir con la estrategia propuesta. En esta zona se deben respetar los criterios establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del

Municipio de Solidaridad. Cada zona puede contener una o más UGAs y será prioridad respetarlas. En la siguiente tabla se desglosa la zonificación del desarrollo del Municipio.

Tabla III.3 Zonificación del desarrollo del municipio de Solidaridad

Zonas	Hectáreas	Porcentaje
I. Zona rural	47,188.11	22.17
II. Zona ecoturística	95,821.31	45.02
III. Zona agropecuaria	2,436.91	1.15
IV. Zona de actividades productivas	3,667.32	1.72
V. Zona de protección de pozo y recarga de acuíferos	2,558.69	1.20
VI. Zona de bajos y recarga de acuíferos	26,140.62	12.28
VII. Zona suburbana	3,023.05	1.42
VIII. Zona de aprovechamiento urbano	7,498.21	3.52
IX. Zona de crecimiento urbano	5,754.06	2.70
X. Zona de aeródromo municipal	158.29	0.07
XI. Zona urbana	12,113.29	5.69
XII. Zona turística	4,929.79	2.32
XIII. Área natural protegida	1,535.96	0.72
Total	212,825.60	100

III.5 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen está elaborado en concordancia con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050. De manera que, para la instrumentación de las políticas, estrategias y acciones previstas en el Programa de Playa del Carmen se han considerado tres etapas de desarrollo correspondientes al: corto plazo, en el periodo de 2010-2030, mediano plazo, para el periodo de 2031-2040 y al largo plazo en el periodo de 2041-2050.

El Programa está compuesto por las siguientes estrategias:

- *Estrategia general:*

Que pretende fomentar el desarrollo urbano sustentable protegiendo el ambiente natural y regulando el ambiente construido a través de la inclusión de criterios ambientales en la planeación y gestión del centro urbano Playa del Carmen.

- *Estrategia urbana en función del Ordenamiento Ecológico:* en donde se retoma la vocación de uso de suelo urbana con usos condicionados e incompatibles de las UGAs 10 y 11 denominadas como zonas urbanas del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, y donde se plantea una red de parques lineales.
 - *Red de parques lineales de Playa del Carmen:* la cual será la suma de parques que estarán diseñados en la parte central de cada supermanzana tiendo continuidad con las supermanzanas colindantes dando como resultado un corredor verde urbano que servirá como un espacio de esparcimiento y movilidad peatonal donde se cuente con equipamiento del sector educativo básico, asistencia social deportivo, recreativo y servicios urbanos. Además,

esta red de parques dará una mejor funcionalidad al crecimiento de la ciudad incrementando y conservando las áreas verdes y pulmones de las localidades del municipio.

- *Estrategia urbana en función del desarrollo económico:* que contempla el establecimiento de áreas donde se puedan establecer empresas hoteleras orientadas al turismo de alto nivel, que consuman servicios y produzcan empleos para la población, además de generar recursos económicos para los habitantes de Playa del Carmen.

- *Estrategia de desarrollo urbano:*

Consta de una zonificación primaria y una secundaria. La función de la zonificación primaria es la de ordenar, regular y planear el desarrollo urbano de la ciudad dividida por zonas. Así, en Playa del Carmen se delimitaron tres zonas específicas: la mancha urbana actual, una zona de reserva urbana y un área de crecimiento del centro de población que en conjunto suman un total de 12,891 ha y se disponen tal como se muestra en la siguiente figura.

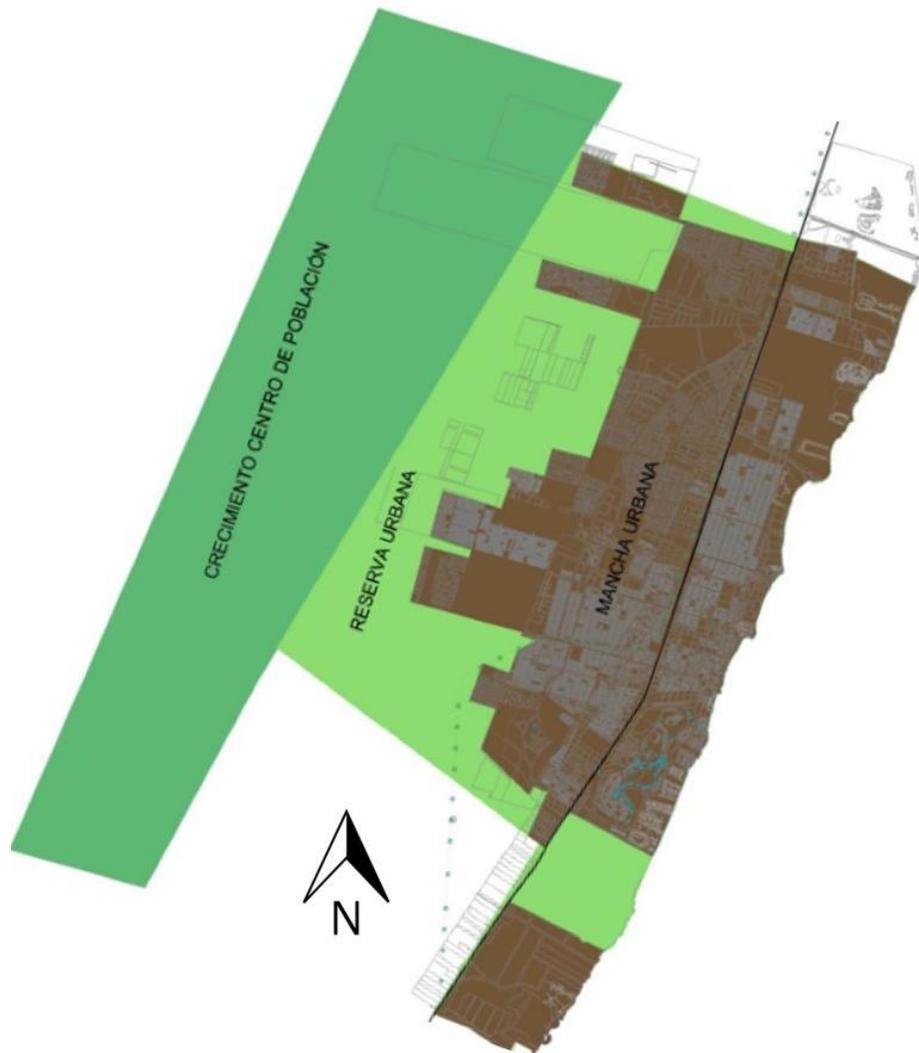


Figura III.4 Zonificación primaria del centro de población de Playa del Carmen

Dentro de este esquema, se contemplan las siguientes zonas:

- Zonas turísticas
- Zonas habitacionales
- Zonas habitacionales urbano campestre
- Zonas de uso mixto
- Zonas comerciales y de servicios en corredor regional mixto
- Zonas industriales
- Zonas de equipamiento
- Zonas de aprovechamiento
- Zonas de conservación
- Zonas de preservación ecológica

Por otra parte, la zonificación secundaria establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, especificando los usos y destinos que deben predominar y aquellos susceptibles a aplicar a nivel de manzana o en áreas homogéneas, a través del uso predominante que se presenta de las distintas zonas del centro de población. Las zonas establecidas se clasifican así:

- Zonas comerciales y de servicios
- Zonas industriales
- Zonas turísticas
- Zonas de aprovechamiento extractivo

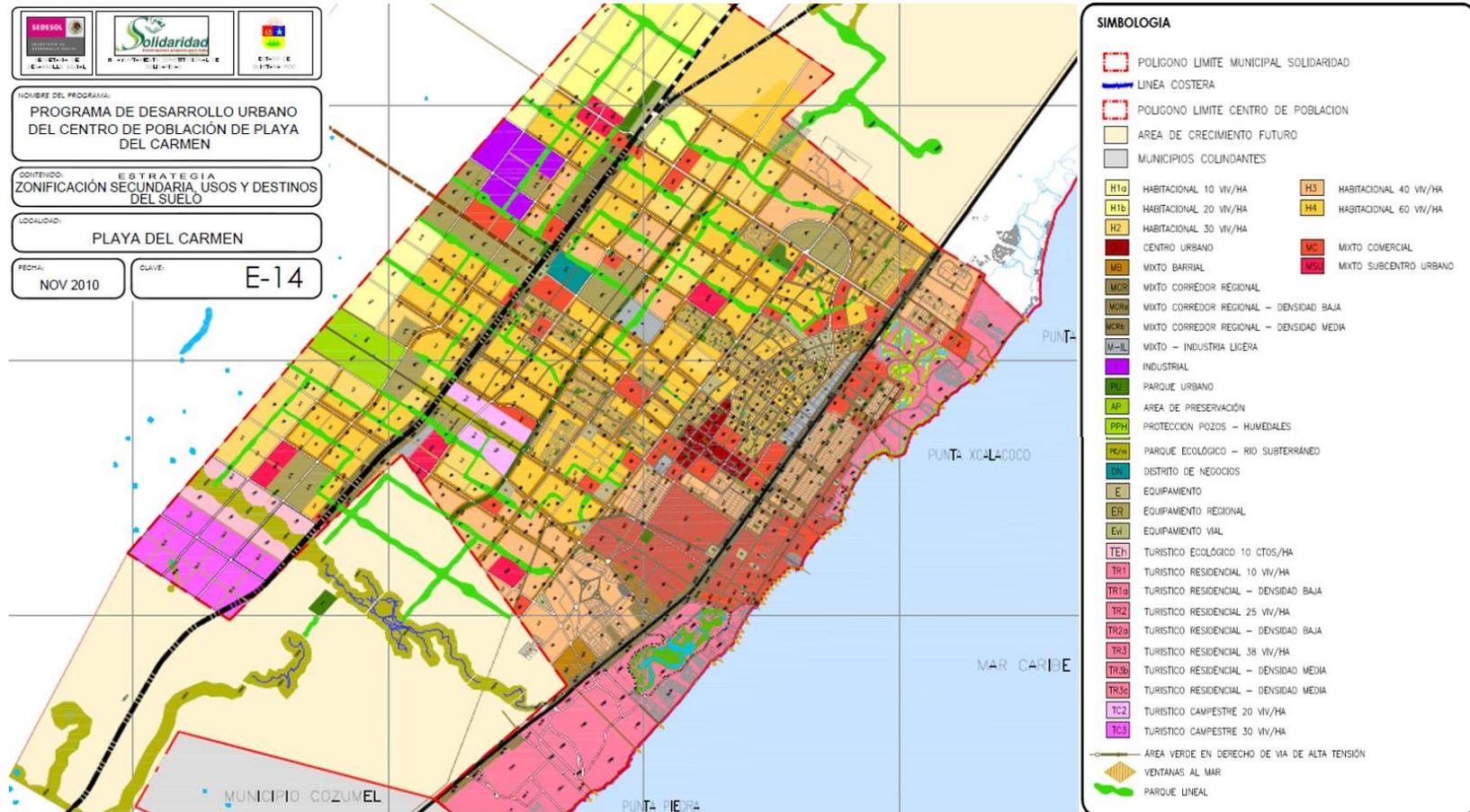


Figura III.5 Zonificación del centro de población de Playa del Carmen

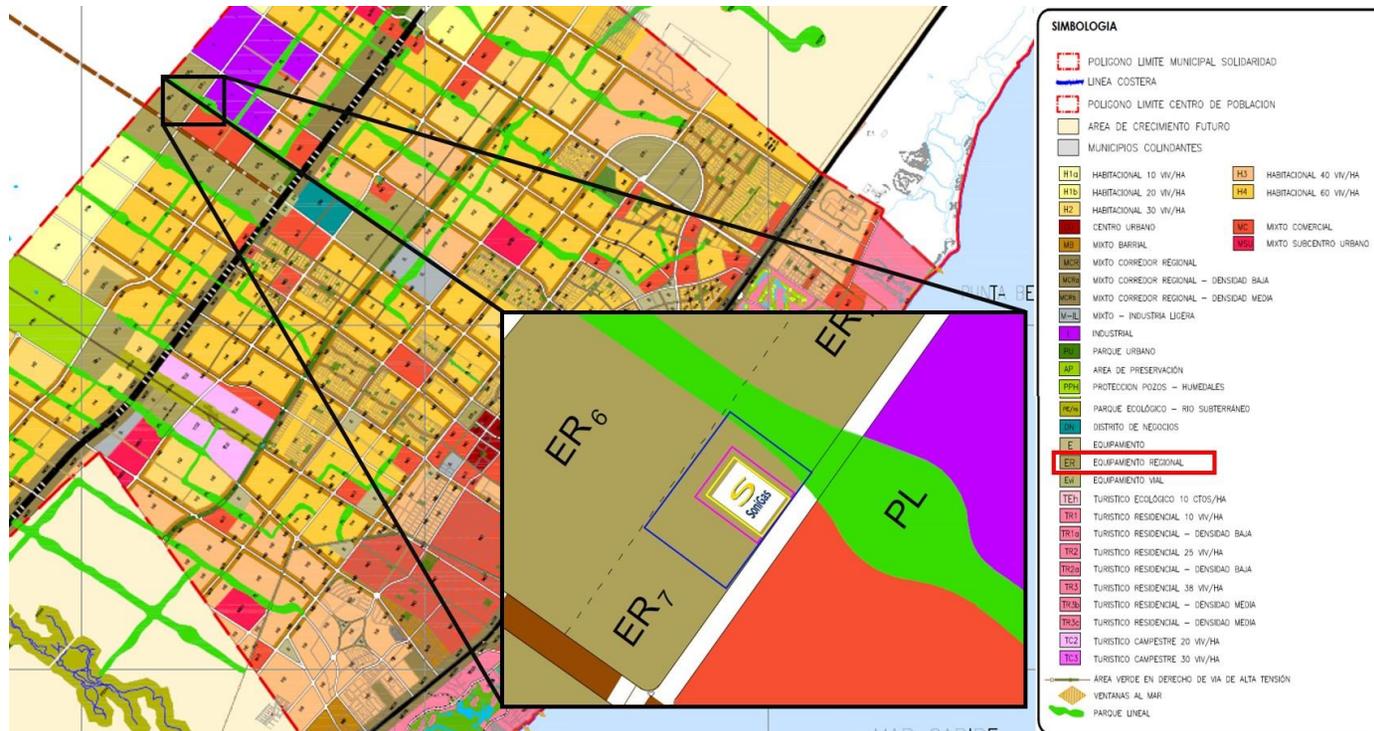


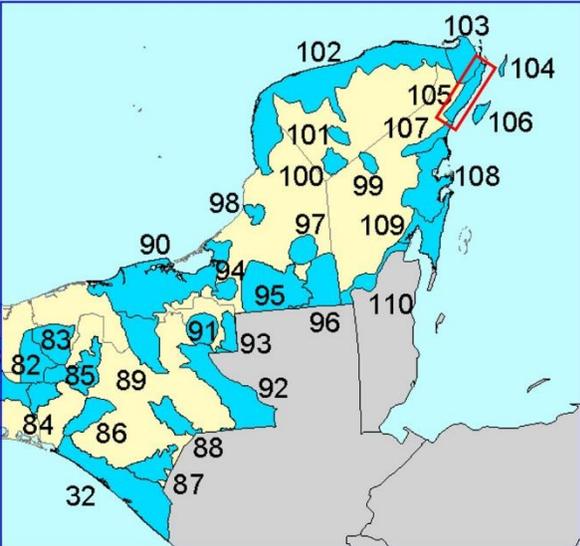
Figura III.6 Localización de la planta dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen

III.6 Región Hidrológica Prioritaria: Corredor Cancún- Tulum

Una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) es la parte alta, media o baja de una cuenca o subcuenca o de un cuerpo de agua individual, significativa por sus recursos hídricos y biológicos, los cuales son factibles de ser conservados y en donde ocurren o pueden ocurrir impactos negativos resultando de las diferentes actividades de uso y explotación de los mismos. Las RHP son además regiones cuyo principal interés es la detección y caracterización de cuencas hidrológicas, tanto de ambientes de agua dulce como salobre, que se consideren prioritarias para la biodiversidad. La regionalización de las RHP considera aspectos ligados a los valores ambiental, económico y de amenaza y riesgo.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha identificado 110 RHP de entre las cuales la planta de la empresa SONIGAS, S.A DE C.V. se localiza en la RHP 105 llamada Corredor Cancún- Tulum. Las características de la RHP 105 se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III.4 Características de la RHP 105: Corredor Cancún- Tulum

RHP 105 Corredor Cancún- Tulum	
	Estado: Quintana Roo
	Extensión: 1,715 km ²
	Recursos Hídricos Principales: Lénticos: lagunas de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios, humedales. Lóticos: aguas subterráneas
	Limnología básica: Sin información
	Geología/ Edafología: Suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas. Flora característica: <i>Acacia globulifera</i> , <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , <i>Annona glabra</i> , <i>Atriplex cristata</i> , <i>Bactris balanoidea</i> , <i>ramón Brosimum alicastrum</i> , <i>Bucida buceras</i> , <i>chaca Bursera simaruba</i> , <i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Capparis flexuosa</i> , <i>C. incana</i> , <i>Coccoloba reflexiflora</i> , <i>C. uvifera</i> , palma <i>nakax Coccothrinax readii</i> , <i>Cordia sebestena</i> , <i>Crescentia cujete</i> , <i>Curatella americana</i> , <i>Cyperus planifolius</i> , <i>Dalbergia glabra</i> , <i>Eugenia lundellii</i> , palo de tinte <i>Haematoxylum campechianum</i> , <i>Hampea trilobata</i> , <i>Hyperbaena winzerlingii</i> , <i>Ipomoea violacea</i> , <i>chicozapote Manilkara zapota</i> , <i>chichén Metopium brownei</i> , <i>Pouteria campechiana</i> , <i>P. chiricana</i> , palma <i>Pseudophoenix sargentii</i> , mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , palma <i>chit Trinax radiata</i> . La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como <i>Amphora ovalis</i> , <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> ,

	<p><i>Cymbella turgida</i>, <i>Diploneis puella</i>, <i>Eunotia maior</i>, <i>E. monodon</i>, <i>Gomphonema angustatum</i>, <i>G. lanceolatum</i>, <i>Nitzschia scalaris</i>, <i>Synedra ulna</i> y <i>Terpsinoe musica</i>. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo <i>Antrornysis (Antrornysis) cenotensis</i>; el anfípodo <i>Tulumella unidens</i>; el palemónido <i>Creaseria morleyi</i>; los decápodos <i>Typhlatya mitchelli</i> y <i>T. pearsei</i>; los copépodos <i>Arctodiaptomus dorsalis</i>, <i>Eucyclops agilis</i>, <i>Macrocyclops albidus</i>, <i>Mastigodiaptomus texensis</i>, <i>Mesocyclops edax</i>, <i>Mesocyclops sp.</i>, <i>Schizopera tobae cubana</i>, <i>Thermocyclops inversus</i>, <i>Tropocyclops prasinus mexicanus</i>, <i>T. prasinus s.str.</i>; los ostrácodos <i>Candonocypris serratomarginata</i>, <i>Chlamydotheca mexicana</i>, <i>Cypridopsis niagrensis</i>, <i>C. rhomboidea</i>, <i>Cyprinotus putei</i>, <i>C. symmetricus</i>, <i>Darwinula stevensoni</i>, <i>Eucypris cisternina</i>, <i>E. serratomarginata</i>, <i>Herpetocypris meridiana</i>, <i>Metacypris americana</i>, <i>Stenocypris fontinalis</i>, <i>Strandesia intrepida</i>, <i>S. obtusata</i>; de peces como los cíclidos <i>Archocentrus octofasciatus</i>, <i>Cichlasoma friedrichsthalii</i>, <i>C. robertsoni</i>, <i>C. salvini</i>, <i>C. synspilum</i>, <i>C. urophthalmus</i>, <i>Petenia splendida</i> y <i>Thorichthys meeki</i>; los poecílicos <i>Belonesox belizanus</i>, <i>Gambusia yucatanica</i>, <i>Heterandria bimaculata</i>, <i>Poecilia mexicana</i>, <i>P. orri</i> y <i>P. petenensis</i>; la anguila americana <i>Anguilla rostrata</i>, el carácido <i>Astyanax aeneus</i> y el bagre <i>Rhamdia guatemalensis</i>. Endemismos del isópodo <i>Bahalana mayana</i>; de los anfípodos <i>Bahadzia bozanici</i>, <i>Mayaweckelia cenotocola</i>, <i>Tuluweckelia cernua</i>; del ostrácodo <i>Danielopolina mexicana</i>; del remípedo <i>Speleonectes tulumensis</i>; del termosbenáceo <i>Tulumella unidens</i>, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces <i>Astyanax altior</i>, la brótula ciega <i>Ogilbia pearsei</i>, la anguila <i>Ophisternon infernale</i>, <i>Poecilia velifera</i>; de aves el pavo ocelado <i>Agriocharis ocellata</i>, el loro yucateco <i>Amazona xantholora</i>, que junto con el manatí <i>Trichechus manatus</i> se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de tortugas caguama <i>Caretta caretta</i>, blanca <i>Chelonia mydas</i>, laúd <i>Dermochelis coriacea</i> y el merostomado <i>Limulus polyphemus</i>. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa <i>Boa constrictor</i>, huico rayado <i>Cnemidophorus cozumela</i>, garrobo <i>Ctenosaura similis</i>, iguana verde <i>Iguana iguana</i>, casquito <i>Kinosternon scorpioides</i>, mojina <i>Rhinoclemmys areolata</i>, jicotea <i>Trachemys scripta</i>; las aves loro yucateco <i>Amazona xantholora</i>, garceta de alas azules <i>Anas discors</i>, carao <i>Aramus guarana</i>, aguililla cangrejera <i>Buteogallus anthracinus</i>, hocofoisán <i>Crax rubra</i>, el trepatroncos alileonado <i>Dendrocincla anabatina</i>, garzita alazana <i>Egretta rufescens</i>, halcón palomero <i>Falco columbarius</i>, el gavilán zancudo <i>Geranoospiza caerulescens</i>, el bolsero yucateco <i>Icterus auratus</i>, el bolsero cuculado <i>I. cucullatus</i>, zopilote rey <i>Sarcoramphus papa</i>, golondrina marina <i>Sterna antillarum</i>, <i>Strix nigrolineata</i> y los mamíferos mono aullador <i>Alouatta pigra</i>, mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>, grisón <i>Galictis vittata</i> y oso hormiguero <i>Tamandua mexicana</i>.</p>
<p>Aspectos económicos:</p>	<p>pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Puerto. Morelos.</p>
<p>Problemática:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. - Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos. - Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco <i>Cocos nucifera</i> tasiste.
<p>Conservación:</p>	<p>Se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de</p>

agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.
--

III.7 Áreas Naturales Protegidas

Entre las seis categorías de Áreas Naturales Protegidas de México, se encuentra la clasificación de Reservas de la Biósfera que, según la LGEEPA, son áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Entre las Reservas de la Biosfera del país está el Caribe Mexicano que cuenta con una importante diversidad de ecosistemas acuáticos y terrestres, como son los arrecifes coralinos, pastizales marinos, selvas, manglares y sistemas lagunares de importancia ecológica, los cuales representan el hábitat para el desarrollo de diversas especies de flora y fauna, algunas de ellas en categoría de riesgo.

Las características generales de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III.5 Características generales de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

	ANP	Caribe Mexicano	
	Categoría de manejo	Reserva de la Biósfera	
	Ubicación	Estado: Quintana Roo Municipio: Frente a las costas de Puerto Morelos	
	Región CONANP	Península de Yucatán y Caribe Mexicano	
	Superficie	Terrestre y/o aguas continentales:	28,589.49 ha
		Marina:	5,725,465.86 ha
Total:		5,754,055.36 ha	
Población total estimada	16 habitantes		
Designaciones internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio RAMSAR- 11351 Convención de humedales • Sitio RAMSAR- 11351 Convención de humedales • Sin designaciones internacionales 		
Vegetación	Selva mediana perennifolia Selva mediana subcaducifolia Manglar Tular		
Flora representativa			
Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), Palma chit (<i>Thrinax radiata</i>)			
Fauna representativa			
Tiburón ballena (<i>Rhincodon typus</i>), Tiburón sarda (<i>Carcharhinus leucas</i>), Pavo ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>), Loro yucateco (<i>Amazona xantholora</i>), Manati (<i>Trichechus manatus</i>), Tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata squamata</i>), Tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>), Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>), Tortuga laúd (<i>Dermodochelys coriacea</i>)			
Especies endémicas			
Carpintero yucateco (<i>Melanerpes pygmaeus</i>)			
Zonificación y subzonificación			
Zonas Núcleo	<ul style="list-style-type: none"> • Subzonas de uso restringido <ul style="list-style-type: none"> ○ Humedales de Boca de Iglesias ○ Laguna de Chacmochuc ○ Zona Marina Xcacel- Xcacelito 		

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Banco Chinchorro Profundo ○ Colinas submarinas de Colmer ○ Cordillera submarina Caimán
Zona de amortiguamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Subzonas de preservación <ul style="list-style-type: none"> ○ Preservación profunda corredor Arrowsmith ○ Humedales de Salsipuedes ○ Playa Xcacel ○ Uaymil-Xahuyxol • Subzonas de aprovechamiento sustentable <ul style="list-style-type: none"> ○ Ecosistemas tiburón ballena ○ Ecosistemas costa norte ○ Ecosistemas laguna Chacmochuch ○ Ecosistemas marinos ○ Ecosistemas Arrowsmith ○ Ecosistemas tiburones y rayas ○ Ecosistemas talud Sian Ka'an • Aprovechamiento especial <ul style="list-style-type: none"> ○ Extracción de arena • Uso público <ul style="list-style-type: none"> ○ Isla Blanca ○ Playa del Carmen y Tulum- Sian Ka'an ○ Tiburón toro ○ Rivera Maya y Mahahual ○ Refugio Akumal franja marino costera ○ Refugio Bahía de Akumal
Zona de influencia	<p>Abarca la totalidad del Estado de Quintana Roo, así como las porciones marinas entre la Reserva de la Biosfera y otras ANP y los límites con la costa del Estado.</p> <p>Tiene una superficie total aproximada de 3,843,737.73 ha.</p>

III.8 Normas Oficiales mexicanas y su vinculación con el proyecto

Además de los programas que rigen el área donde se localiza la planta, existe una serie de normas oficiales que la empresa SONIGAS S.A. DE C.V. deberá considerar durante sus actividades para minimizar los impactos ambientales que puedan presentarse. En la siguiente tabla se enlistan las normas aplicables en las diferentes actividades pretendidas por el promovente.

Tabla III.6 Normatividad aplicable y vinculación con el proyecto

Norma
En materia de diseño y construcción del proyecto
<p>NOM-001-SESH-2014 Plantas de Distribución de Gas L. P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. Vinculación: Las especificaciones de diseño y adaptación del área donde se colocarán los dos recipientes de gas l. p. deberán apegarse a lo establecido en la sección 4 de esta Norma. Al presente estudio se integran los planos y memorias técnico descriptivas de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio, además del Dictamen número 009/PLA.001/EDO.Q.R./2019 (anexo 3) emitido el 11 de octubre de 2019 que avala que los planos y memorias técnicas descriptivas de la planta de distribución propiedad de SONIGAS S.A. DE C.V. cumplen de conformidad con los requerimientos especificados en esta Norma y que fueron elaborados por la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. UVSELP 036-C Ing. Luis Miguel Bucio Ángeles. Así mismo, previo al inicio de operaciones se deberá realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de los dos recipientes de almacenamiento en los términos señalados en los numerales 4.2.2.2.5. al 4.2.2.5.4. de esta Norma. - Prueba e inspección de soldadura en tuberías, mediante radiografiado o ultrasonido de haz angular en los términos señalados en los numerales 4.2.2.5.4. al 4.2.2.5.4.2. de esta Norma. - Revisión de hermeticidad del sistema de tuberías en los términos señalados en los numerales 4.2.2.5.5. al 4.2.2.5.5.8. de esta Norma. <p>Con el objetivo de aprobar la evaluación de conformidad con la NOM-001-SESH-2014 se deberá realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener archivo con copia simple de la siguiente documentación: Título de permiso, aviso de inicio de operaciones, cesión de derechos o cambio de razón social (en su caso), historial documental técnico de cuando menos los últimos cinco años, en el caso de que la Planta tenga más de este tiempo en operación, planos y memorias actualizados, autorización de la DGGLP por la modificación al diseño básico de la instalación (en su caso), certificado de fabricación de los recipientes o bien dictamen de evaluación ultrasónica conforme a la NOM-013-SEDG-2002, dictamen de conformidad con la NOM-001-SESH-2014, y originales de: constancias de capacitación, manual de operación de los sistemas de trasiego y del sistema contra incendio, bitácora de mantenimiento avalada por la Unidad de Verificación como mínimo cada 6 meses de los sistemas de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación, programas de mantenimiento del sistema de trasiego, contra incendio, mantenimiento en general, pruebas del sistema contra incendio y de sistemas de seguridad. - Hacer del conocimiento a la DGGLP cualquier situación provocada por un tercero que derive en una probable reducción de las distancias mínimas de separación que resulten de lo dispuesto en el numeral 4.2.1.26. de esta Norma. - Mantener las condiciones de diseño y construcción que se especifican en la sección 4 de esta Norma y adicionales a las que se establecen en su sección 5.
<p>NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (utilización)</p>
<p>NOM-009-SESH-2011 Recipientes para contener Gas L. P. tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba</p>
<p>NOM-008-SESH/SCFI-2010 Recipientes transportables para contener Gas L. P. Especificaciones de fabricación, materiales y métodos</p>

NOM-013-SEDG-2002	
Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso- eco, para la verificación de recipientes de tipo no portátil para contener gas l. p., en uso	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	
Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	
Que regulan las emisiones, descargas y el aprovechamiento de recursos naturales	
Aguas Residuales	NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en agua y bienes nacionales.
	NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
	NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
Residuos Sólidos Urbanos, Peligrosos y de Manejo Especial	NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
	NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.
	NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo
Emisiones a la atmósfera	NOM-165-SEMARNAT-2013 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
	NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
Ruidos y Vibraciones	NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. ACUERDO con fecha de 3 de diciembre de 2013. Por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Vida Silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

Que regulan los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente
NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.
NOM-002-STPS-2010 Relativa a las condiciones de seguridad. Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999 Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-017-STPS-2008 Relativa al equipo de protección personal. Selección, uso y manejo de los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2008 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.
NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de las instalaciones en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad
NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

III.9 Leyes específicas aplicables y su vinculación con el proyecto

- *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.*

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), a partir de la publicación de la Ley en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, donde se establece a la Agencia como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuenta con autonomía técnica y de gestión, encargada de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las instalaciones y las actividades del sector hidrocarburos, incluyendo desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control de residuos y las emisiones contaminantes. A partir de lo anterior, se establece a continuación la vinculación de los artículos concernientes de la Ley de la ASEA con el proyecto.

Tabla III.7 Vinculación de las actividades del proyecto con la Ley de la ASEA.

Artículo
<p>3o.- fracción XI. Se definen las actividades pertenecientes del sector hidrocarburos. Donde para efectos de este proyecto pertenece al inciso:</p> <p>d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.</p>
<p>5o.- fracción XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables.</p>
<p>7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <p><i>1. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; En términos del Artículo 28 de la LGEEPA y del Reglamento de la materia y el acuerdo para Estaciones de Gas L.P. para carburación.</i></p>

- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente LGEEPA*

La presente ley se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, con la finalidad de garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Tabla III.8 Vinculación de las actividades del proyecto con la LGEEPA.

Artículo
<p>5o.- Son facultades de la Federación:</p> <p>Fracción VI. La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias.</p> <p>Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p>
<p>28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos que se determine, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>Fracción II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>

30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente [...].

147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

- *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)*

Tabla III.9 LGPGIR y su vinculación con el proyecto

Artículo
<p>1.- Se menciona que el objeto de esta Ley es garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para (sólo se menciona aquella vinculante con el proyecto):</p> <p><i>VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley.</i></p>
<p>16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos.</p>
<p>18.- Señala que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria.</p>
<p>19.- Señala la clasificación de los residuos de manejo especial; se citan sólo aquellos que posiblemente se generarán por el desarrollo del proyecto:</p> <p><i>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</i> <i>X. Los neumáticos usados.</i></p>
<p>40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>
<p>41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>

42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:
I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.

68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- *Ley de Hidrocarburos*

A continuación, se muestra la vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos.

Tabla III.10 Vinculación de las actividades del proyecto con la ley de hidrocarburos

Artículo
20.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional Fracción IV. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos
50.- [...] Las actividades de reconocimiento y exploración superficial, así como las actividades referidas en las fracciones II a V del artículo 2 de esta Ley, podrán ser llevadas a cabo por Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o entidad para estatal, así como por cualquier persona previa autorización o permiso, según corresponda, en los términos de la presente Ley y de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de cualquier otra regulación que se expida.
81.- Corresponde a la Comisión Reguladora de Energía: Fracción I. Regular y supervisar las siguientes actividades, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Agencia: c) Distribución de Gas Natural y Petrolíferos.

84.- Los Permisarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

Fracción I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

Fracción II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de Esta Ley;

Fracción III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;

Fracción IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;

Fracción V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;

Fracción VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;

Fracción VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;

Fracción VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;

Fracción IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;

Fracción X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;

Fracción XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;

Fracción XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;

Fracción XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;

Fracción XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;

Fracción XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

- *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.*

El proyecto también se vincula con el reglamento de la LGEEPA.

Tabla III.11 Vinculación de las actividades del proyecto con el reglamento de la LGEEPA.

Artículo
<p>4o.- Compete a la Secretaría: Fracción I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.</p>
<p>5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental: D) Actividades del Sector Hidrocarburos: Fracción VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.</p>
<p>9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p>
<p>10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades Fracción II. Particular</p>
<p>12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular deberá contener la siguiente información: Fracción I al VIII.</p>
<p>18.- El estudio de riesgo consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: Fracción I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto. Fracción II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y Fracción III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.</p>

- *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*

Fundamento y vinculación

Este instrumento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de instalaciones o actividades de dicho sector.

Considerando que las actividades que realiza el promovente pertenecen al Sector Hidrocarburos, se debe de cumplir con las especificaciones que marca este reglamento

respecto a la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos principalmente.

En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos, y estarán sujetos a lo previsto en el presente Reglamento. Además, los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia, al respecto se deberá considerar lo establecido en la NOM-001-ASEA-2019, Qué establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.

La infraestructura y los insumos que el Sector Hidrocarburos utiliza en el desarrollo de sus actividades, genera una importante cantidad de residuos peligrosos y residuos que la Ley en la materia clasifica como de manejo especial; es decir, aquellos generados en los procesos e instalaciones de dicho Sector y que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos, comúnmente conocidas como "CRETIB" (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso), o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Durante el desarrollo del proyecto se pueden generar residuos peligrosos, por lo que su identificación se realizará con base en los siguientes criterios:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley.

De las categorías de generadores establecidas en el *artículo 42*, la empresa SONIGAS, S.A de C.V. se registrará de acuerdo con la modalidad que le aplique, además se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos (*artículo 44*).

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos la empresa deberá considerar las condiciones indicadas en el *artículo 82, 83 y 84*, y de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular.

Para el cumplimiento de lo anterior, en los apartados II.2.9 y II.2.10 del Capítulo II de la presente MIA, se indica el control, manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y/o residuos de manejo especial que se llevará a cabo.

- *Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de las Ley de Hidrocarburos*

Tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión,

descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos (indicado en el Artículo 2 de este Reglamento).

Que la Distribución comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y, en su caso, conducir Gas Natural y Petrolíferos, para su Expendio al Público o consumo final, podrá llevarse a cabo mediante Ducto, Auto-tanques, Vehículos de Reparto, Recipientes Portátiles, Recipientes Transportables sujetos a presión, así como los demás medios que establezca la Comisión en las disposiciones administrativas de carácter general que emita, para su entrega a los Usuarios o Usuarios Finales, en sus instalaciones o las Instalaciones de Aprovechamiento, según corresponda, de acuerdo con el *Artículo 35*.

El Artículo 36 señala que los Permisarios a que se refiere esta Sección serán responsables por el producto que distribuyan, desde su recepción y hasta la entrega al Usuario o al Usuario Final. Asimismo, los distribuidores serán responsables de conservar la calidad y realizar la medición del producto recibido y entregado, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas. Lo anterior, sin perjuicio de que los Permisarios cuyos Sistemas se encuentren interconectados formalicen protocolos de medición conjunta para cumplir con las responsabilidades señaladas.

La empresa **SONIGAS, S.A. DE C.V.**, está sujeta a cumplir con los siguientes artículos:

Artículo 52. Los titulares de los permisos a que se refiere el presente Reglamento estarán obligados a contratar y mantener vigentes los seguros por daños, incluyendo aquéllos necesarios para cubrir los daños a terceros, y acreditar dicha contratación en los términos que establezcan las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto emitan la Secretaría y la Comisión, en el ámbito de sus competencias, para hacer frente a las responsabilidades en que pudieran incurrir por las actividades permisionados.

Artículo 53. Los Permisarios deberán realizar la medición y proporcionar los documentos en que señalen el volumen y las especificaciones de los productos, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 54. Los Permisarios deberán presentar a la Secretaría o la Comisión, según corresponda, la información relativa a sus actividades para fines de regulación.

Artículo 56. Los Permisarios estarán obligados a comprobar la propiedad o posesión legítima de los equipos que utilicen para realizar las actividades al amparo de sus permisos, debiendo identificarlos en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

III.10 Disposiciones administrativas de carácter general

Las Disposiciones Administrativas de Carácter General establecen elementos técnicos y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente, que deberán cumplir los regulados que lleven a cabo alguna de las actividades descritas en el artículo 3 de la Ley de la ASEA.

Entre las aplicables a las actividades de una planta de distribución de gas l. p., se encuentran:

- *DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos.*
- *Acuerdo de la Comisión Reguladora de Energía que expide las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de transporte y distribución por medios distintos a ductos, expendio mediante estación de servicio para autoconsumo y expendio al público de gas licuado de petróleo.*
- *DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.*
- *DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos.*
- *DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.*



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD PARTICULAR

Capítulo 4: Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002|, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

IV.1 Delimitación del área de estudio	1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	2
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	2
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	14
IV.2.3 Paisaje	50
IV.2.4 Medio socioeconómico	51
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	56

IV.1 Delimitación del área de estudio

El espacio físico donde interaccionan los componentes abióticos, bióticos, económicos y sociales con las actividades pretendidas por la empresa es lo que define y delimita el área de estudio del proyecto. La guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular establece que para delimitar el área de estudio se consideren los siguientes criterios:

- La regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de algún ordenamiento ecológico decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente, considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que interaccionará el proyecto.
- En caso de no existir un ordenamiento ecológico, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios:
 - Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos
 - Factores sociales (poblados cercanos)
 - Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros
 - Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)
 - Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (en caso de existir)

Considerando los criterios mencionados, se hizo un solapamiento de capas de información geográfica de uso de suelo y vegetación, hidrología, edafología, geología, unidades de gestión ambiental (UGA) y de fenómenos meteorológicos. No obstante, tomando en cuenta que el proyecto ocupa una superficie total de 15,000 m², que las actividades pretendidas para la modificación del proyecto se realizarán únicamente dentro de la zona de almacenamiento de la planta, y que las actividades operativas de la misma se limitan al trasiego de gas l. p., se puede decir que los impactos ambientales son bien localizables. Por esta razón, se consideró que los criterios citados para delimitar el área de estudio sobrepasan las dimensiones del proyecto y su interacción con los componentes biofísicos y socioeconómicos.

Con esto, se optó por definir un sistema ambiental utilizando un modelo de simulación de radiación térmica por bola de fuego con ayuda del programa SCRI Fuego 2.0 que permite observar las consecuencias del evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad de ocurrencia denominado BLEVE, por sus siglas en inglés (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Así, considerando las características de los recipientes, la

capacidad total de almacenamiento, las especificaciones técnicas del gas l. p. y las características ambientales particulares de la zona como: temperatura promedio anual, presión atmosférica, velocidad del viento y humedad relativa, se obtuvo un radio de 879.27 metros como zona de alto riesgo y otro radio de 1653.54 metros como zona de amortiguamiento. De este modo, se consideró que la delimitación generada por el modelo de simulación resulta ser más significativa que las delimitaciones anteriores, por lo que se definió el radio de la zona de amortiguamiento de 1653.54 metros como el radio del sistema ambiental.

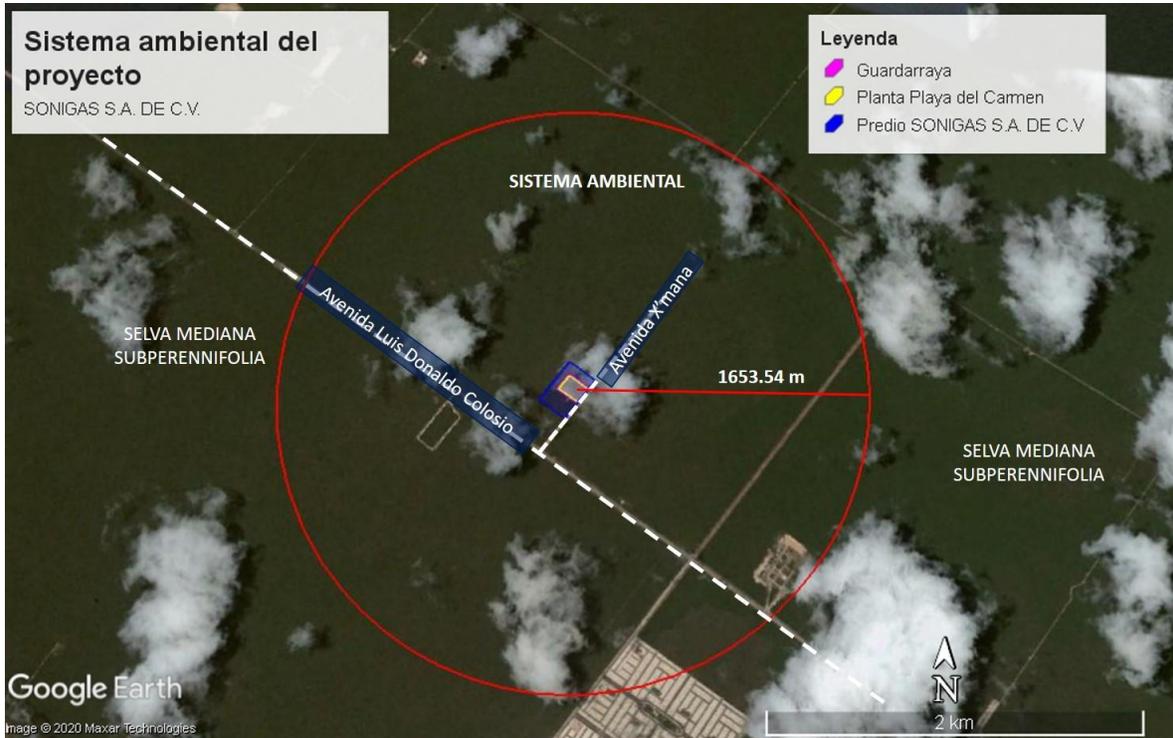


Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental del proyecto

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- *Tipo de clima*

Según el sistema de clasificación de Köppen modificado por E. García, el sistema ambiental cuenta con un clima cálido Aw1(x'), donde la temperatura es cálida subhúmeda. La temperatura media anual es mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. En el sistema ambiental, la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, las lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2 % del total anual.



Figura IV.2 Clima presente en el Sistema Ambiental

Se obtuvo además información de la estación meteorológica 00023163 Playa del Carmen del municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo, con ubicación en latitud 20°38'04" norte y longitud 087°04'40" oeste. Se eligió la estación mencionada debido a su cercanía con el proyecto. De acuerdo con dicha fuente, la temperatura media anual en el sitio es de 25.8 °C, la temperatura máxima normal anual es de 30.6 °C y la mínima normal anual es de 21. 0°C. En la siguiente tabla se muestran los datos de temperatura correspondiente a 29 años de observación (de 1981 a 2010).

Tabla IV.1 Temperaturas del periodo de 1981 a 2010

Parámetro	Temperatura °C							
	Mes	Máxima			Media	Mínima		
		Normal	Mensual	Diaria	Normal	Normal	Mensual	Diaria
Enero	27.8	29.2	37.5	22.8	17.9	13.8	8.0	
Febrero	28.5	29.3	33.0	23.4	18.3	15.8	7.0	
Marzo	29.6	30.9	34.0	24.3	19.0	15.1	5.0	
Abril	30.8	32.8	39.0	26.1	21.3	18.5	10.0	
Mayo	31.7	32.9	40.0	27.3	22.9	19.2	15.0	
Junio	32.0	33.0	39.0	27.9	23.7	20.2	14.0	
Julio	32.5	33.5	39.0	28.0	23.5	19.9	13.0	
Agosto	32.9	33.9	39.5	28.0	23.2	20.7	15.0	
Septiembre	32.6	33.2	39.0	27.9	23.1	20.5	14.0	
Octubre	30.8	31.8	34.0	26.3	21.7	18.4	13.5	
Noviembre	29.3	31.8	35.0	24.4	19.4	16.4	11.0	
Diciembre	28.6	31.1	39.0	23.4	18.2	15.5	9.0	

Fuente: SMN, Estación meteorológica 00023163 Playa del Carmen

En cuanto a la precipitación, el sistema ambiental presenta una precipitación media anual de 1,331.2 mm siendo septiembre y octubre los meses más húmedos, llegando hasta los 284.3 mm en el mes de octubre.

Tabla IV.2 Precipitación en el sistema ambiental entre 1981 y 2010

Parámetro	Precipitación (mm)		
	Meses	Normal	Máxima mensual
Enero	61.2	174.9	48.0
Febrero	50.5	162.7	60.0
Marzo	28.1	71.0	58.0
Abril	51.2	286.0	81.6
Mayo	78.1	218.0	64.0
Junio	153.0	556.0	283.0
Julio	126.3	335.0	117.0
Agosto	126.3	388.8	160.8
Septiembre	168.8	391.6	177.0
Octubre	284.3	538.0	240.0
Noviembre	130.3	275.1	75.3
Diciembre	73.1	230.0	88.0

Fuente: SMN, Estación meteorológica 00023163 Playa del Carmen

○ *Viento*

En la localidad de Playa del Carmen, los vientos se consideran ligeros dado que su velocidad es de alrededor de 1.5 m/s. Asimismo, registran una dirección que fluctúa entre el este y sudeste.

○ *Fenómenos climatológicos*

El riesgo climático o hidrometeorológico de una zona es la probabilidad que tiene un lugar de resultar afectado por la acción de fenómenos como precipitaciones pluviales intensas, granizadas, heladas, nieblas, tormentas eléctricas o vientos intensos. Depende no sólo de la frecuencia y magnitud con que se presente el fenómeno, sino también de la distribución espacial, naturaleza y elementos urbanos como falta de alcantarillado, socavones, estructuras defectuosas, crecimiento de asentamientos, entre otros que intensifican dichos fenómenos.

Los fenómenos climatológicos registrados presentes en el sistema ambiental son los siguientes:

Tabla IV.3 Fenómenos climatológicos en el sistema ambiental

Fenómenos Hidrometeorológicos		
Meses	Días con lluvia	Niebla
Enero	7.7	0.0
Febrero	4.4	0.0
Marzo	3.8	0.0
Abril	3.7	0.0
Mayo	6.5	0.1

Junio	10.6	0.1
Julio	9.3	0.1
Agosto	9.6	0.1
Septiembre	14.5	0.1
Octubre	15.9	0.1
Noviembre	9.5	0.0
Diciembre	7.3	0.0

Fuente: SMN, Estación meteorológica 00023163 Playa del Carmen

En términos generales, el grado de peligrosidad de que ocurran ciertos fenómenos climatológicos en el sistema ambiental se presenta a continuación.

Tabla IV.4 Fenómenos climatológicos presentes en el sistema ambiental

Fenómenos Hidrometeorológicos	Grado de peligrosidad				
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Sequía			X		
Tormentas eléctricas				X	
Inundación	X				
Bajas temperaturas					X
Ondas cálidas					X
Ciclones tropicales	X				

Fuente: CENAPRED

Las sequías en el sistema ambiental tienen un grado de peligrosidad medio según la escala del Atlas Nacional de Riesgos (2019).



Figura IV.3 Grado de peligrosidad por sequía en el sistema ambiental

La amenaza de tormentas eléctricas tiene un peligro bajo como se observa en la siguiente figura.

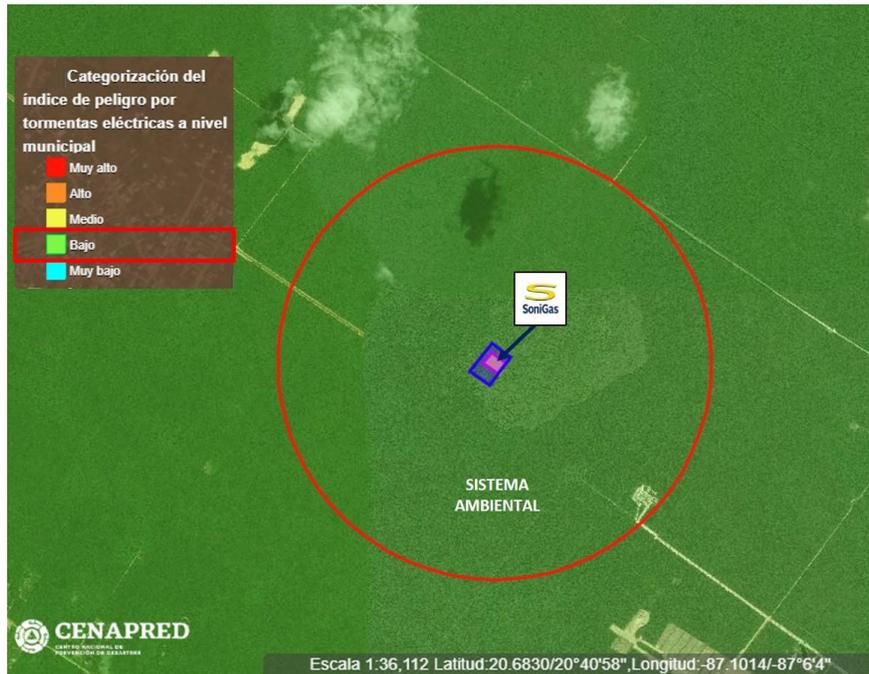


Figura IV.4 Peligro por tormentas eléctricas en el sistema ambiental

Las inundaciones son fenómenos generados por el flujo de corrientes que sobrepasan las condiciones normales alcanzando niveles extraordinarios y difíciles de controlar a causa de la lluvia excesiva o de la inexistencia o defecto del sistema de drenaje. Las inundaciones pueden ser costeras, fluviales, lacustres y pluviales dependiendo del lugar donde se produzcan. Debido a las condiciones de su ubicación geográfica, el sistema ambiental de proyecto presenta un índice muy alto de peligro de inundación.



Figura IV.5 Grado de peligrosidad por inundaciones en el sistema ambiental

En cuanto al grado de peligrosidad por bajas temperaturas y por ondas cálidas es muy bajo (ver figura IV. 6 y figura IV. 7, respectivamente). Y en cuanto a los ciclones tropicales, el peligro por la presencia de este fenómeno es muy alto dado que el proyecto se encuentra en zona tropical (ver figura IV. 8).

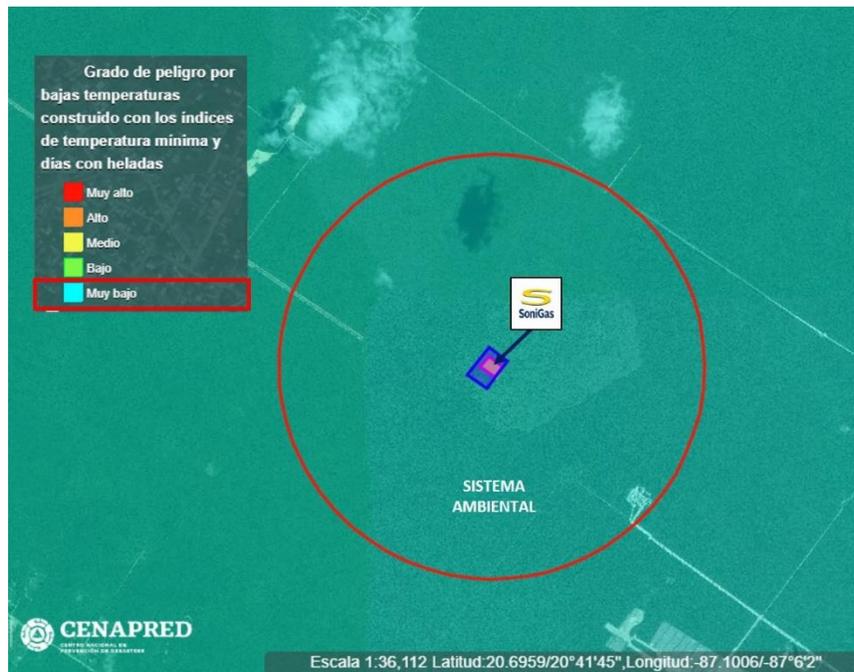


Figura IV.6 Peligro por bajas temperaturas en el sistema ambiental

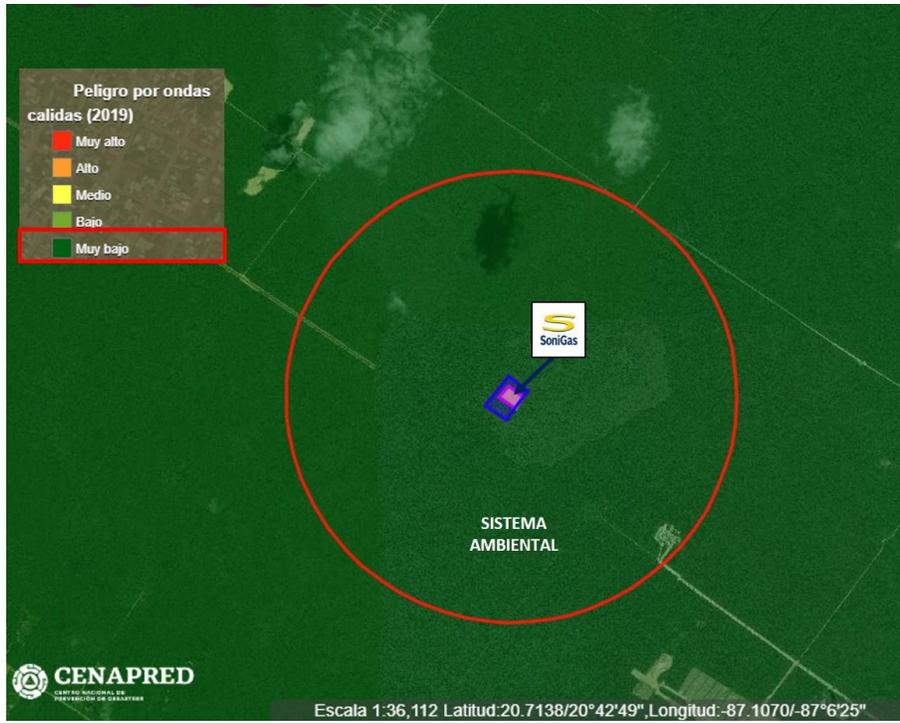


Figura IV.7 Peligro por ondas cálidas en el sistema ambiental

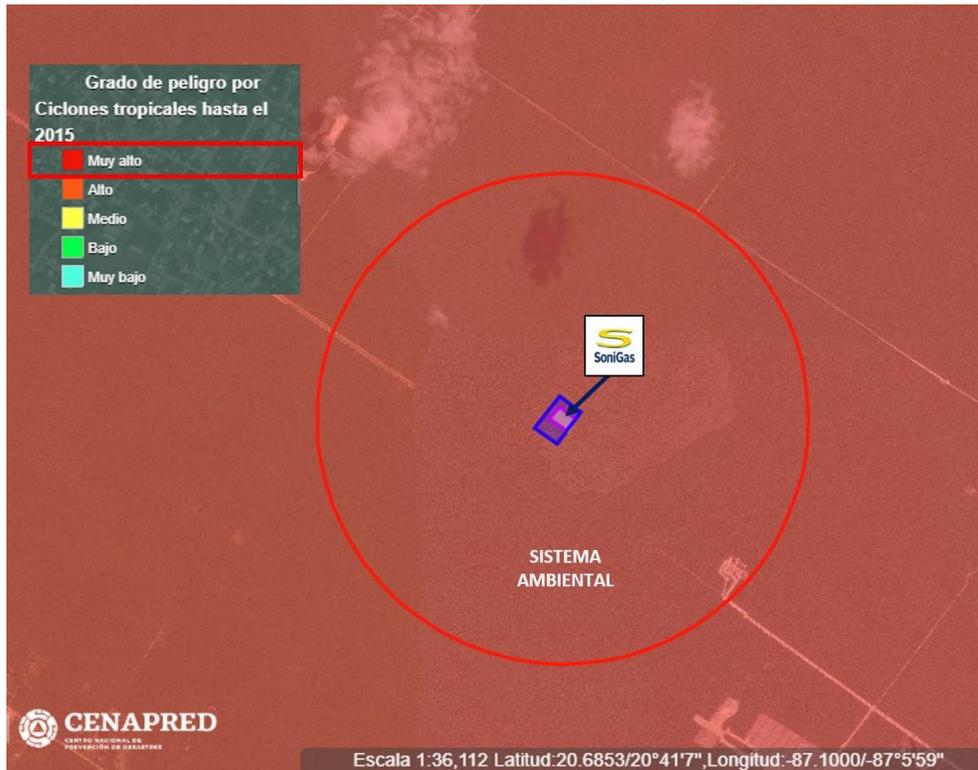


Figura IV.8 Peligro por ciclones tropicales en el sistema ambiental

Los fenómenos climatológicos de mayor relevancia en el Sistema Ambiental son los huracanes y los nortes; siendo los primeros originados en la región del Atlántico y el Caribe

por el calentamiento de las aguas marinas en el período de mayo a noviembre cuando los rayos solares inciden perpendicularmente en la esfera terrestre. La actividad ciclónica también es influida por la variabilidad inducida en la temperatura por el fenómeno de El Niño (temperaturas oceánicas calientes) y su contraparte La Niña (temperaturas oceánicas frías). Por otra parte, los “nortes” son masas de aire frío continental que se cargan de humedad en su paso por el Golfo de México hacia el sur y generan condiciones lluviosas, acompañadas de fuertes vientos.

b) Geología y geomorfología

Las provincias geomorfológicas o fisiográficas son unidades definidas por los factores del medio natural que ejercen una acción determinante sobre su fisionomía, pertenecen a una de las grandes divisiones de la geología estructural y su tamaño varía entre cientos y miles de km². Las subprovincias son divisiones de las provincias de acuerdo con la morfología, la estructura geológica y la localización geográfica.

El sistema ambiental del proyecto se ubica en provincia fisiográfica Península de Yucatán (figura IV.9), la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que desde hace millones de años han estado emergiendo del mar. La provincia Península de Yucatán se divide en tres subprovincias: Carso y lomeríos de Campeche, Costa baja de Quintana Roo y Carso Yucateco. La subprovincia Carso Yucateco, donde se localizan las instalaciones de la Planta (figura IV.10), es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado donde se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas y casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial.



Figura IV.9 Ubicación del sistema ambiental en la provincia fisiográfica Península de Yucatán



Figura IV.10 Ubicación del sistema ambiental en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco

- *Susceptibilidad de la zona*

En general, la zona no es susceptible de presentar riesgos geológicos, no se encuentra cerca de volcanes activos o de fallas, no presenta registro histórico de hundimientos, presenta una baja susceptibilidad de laderas inestables (figura IV.11) y se localiza en la zona A de la regionalización sísmica el país (figura IV.12), es decir que tiene un peligro bajo de sismicidad.



Figura IV.11 Susceptibilidad de laderas en el sistema ambiental



Figura IV.12 Peligro por sismicidad en el sistema ambiental

c) *Suelos*

El sistema ambiental de la Planta de distribución de gas l. p. está conformado por suelo de tipo leptosol (figura IV.13), el cual es un tipo de suelo joven, poco profundo, de color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor, que yace sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Tiene drenaje interno y superficial eficiente, es rico en materia orgánica y es el principal sustrato de la selva mediana subperennifolia. El suelo de tipo leptosol es

totalmente apto para el desarrollo de construcciones urbanas por ser lo suficientemente consolidado, no ser corrosivo y no estar sujeto a inundaciones, lo que lo hace apto y seguro para las instalaciones de la planta.

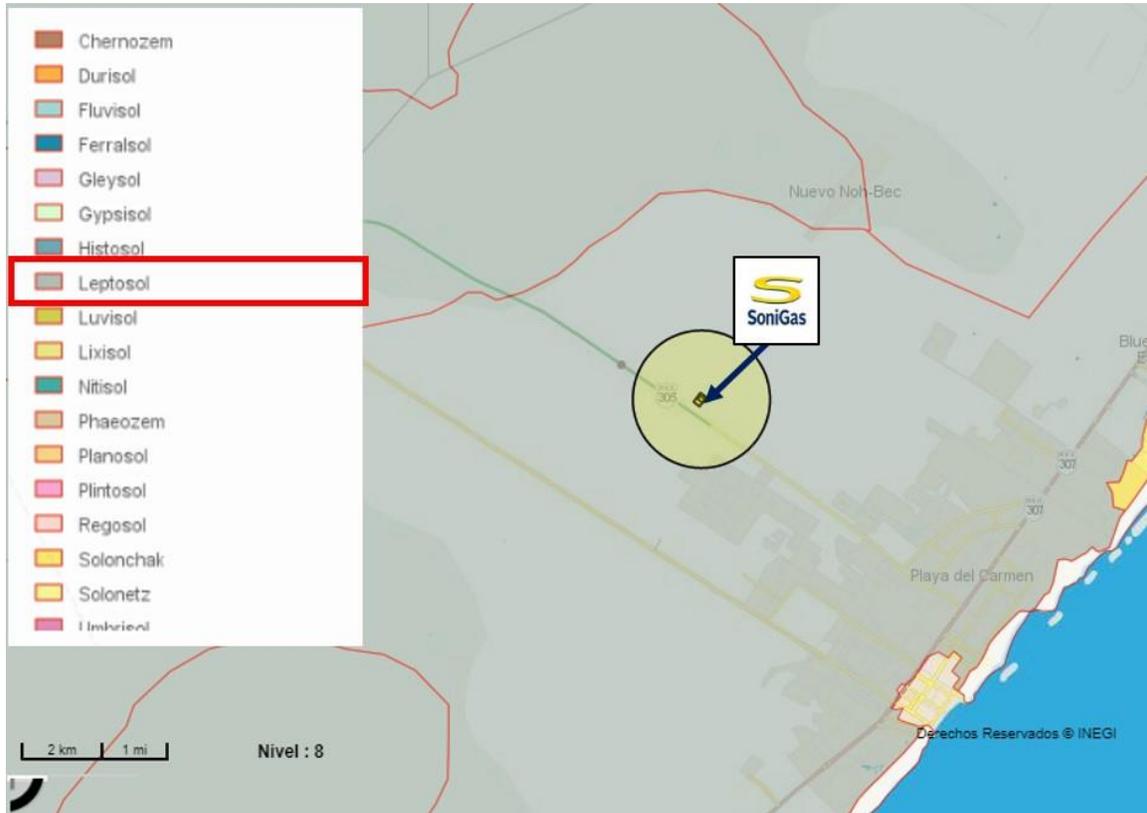


Figura IV.13 Tipo de suelo presente en el sistema ambiental

d) Hidrología

o Hidrología superficial

El territorio nacional está dividido en regiones hidrológicas las cuales se subdividen en cuencas y estas a su vez se dividen en subcuencas. Las cuencas hidrológicas son áreas por donde el agua de lluvia escurre, transita o drena, fluyendo hacia una corriente principal y de ahí a un almacenamiento de agua interior como un lago o laguna, otro río de otra cuenca o al mar.

El sistema ambiental de la planta de distribución de gas l. p. se encuentra en la región hidrológica Yucatán Norte (RH32), específicamente en la cuenca Quintana Roo (32A), la subcuenca Menda 2 y la microcuenca Playa del Carmen.

Como ocurre en casi toda la península, en la extensión de la cuenca Quintana Roo (32A), no existen corrientes superficiales por la alta infiltración en el terreno y el escaso relieve; tampoco cuerpos de agua de gran importancia, sólo pequeñas lagunas como Cobá, Punta Laguna y la Unión, lagunas que se forman en el litoral como Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como aguadas.

En general la cuenca presenta una problemática de contaminación que genera el enriquecimiento de las aguas con nutrientes a tal velocidad que no pueden ser inmovilizados por mineralización. Esto origina acumulación de materia orgánica proveniente de algas filamentosas que aprovechan el exceso de nutrientes y que al perecer y caer al fondo hacen disminuir enormemente el oxígeno en las aguas profundas.



Figura IV.14 Ubicación de la Planta en la Región hidrológica Yucatán Norte

○ *Hidrología subterránea*

Las unidades geohidrológicas son áreas de rocas o suelos que se agrupan por su permeabilidad y posibilidad de contener agua y aportarla mediante obras, como pozos profundos o norias. En el estado de Quintana Roo, existen cuatro zonas geohidrológicas:

1. Cerros y valles
2. Cuencas escalonadas
3. Planicie interior
4. Costas bajas

El sistema ambiental de las instalaciones de la Planta se localiza en el acuífero Península de Yucatán (3105), en la zona geohidrológica Planicie interior la cual está formada por rocas calizas de origen marino de edad del Mioceno superior-plioceno donde también se encuentran rocas del Terciario superior. Las calizas presentan gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad, por lo que constituye un buen acuífero. El acuífero es libre y se encuentra subexplotado; la dirección del flujo del agua subterránea es hacia el este en su parte media, al oeste cerca de Yucatán y al norte en los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres. Tiene una profundidad de 20 a 50 metros hacia su interior y disminuye a

menos de un metro en las costas; su espesor medio es de 19 metros. El agua es de buena calidad, excepto en las costas, donde los sólidos disueltos muchas veces rebasan las 4 000 partes por millón.

Considerando los volúmenes de agua que ingresan al acuífero en forma de recarga natural e inducida en forma de recarga vertical y entradas horizontales, el acuífero Península de Yucatán tiene una recarga total media anual de 21,813.40 Mm³/año. La disponibilidad del acuífero se mide restando a la recarga total las descargas naturales comprometidas, que en este caso equivale a 14,524.2 Mm³/año, y el volumen concesionado de aguas subterráneas, que para el acuífero Península de Yucatán corresponde a 1,511,978,972 m³/año, de modo que la disponibilidad anual del acuífero es de 5'759,221,028 m³/año, es decir que dicho volumen se encuentra disponible para ser concesionado.

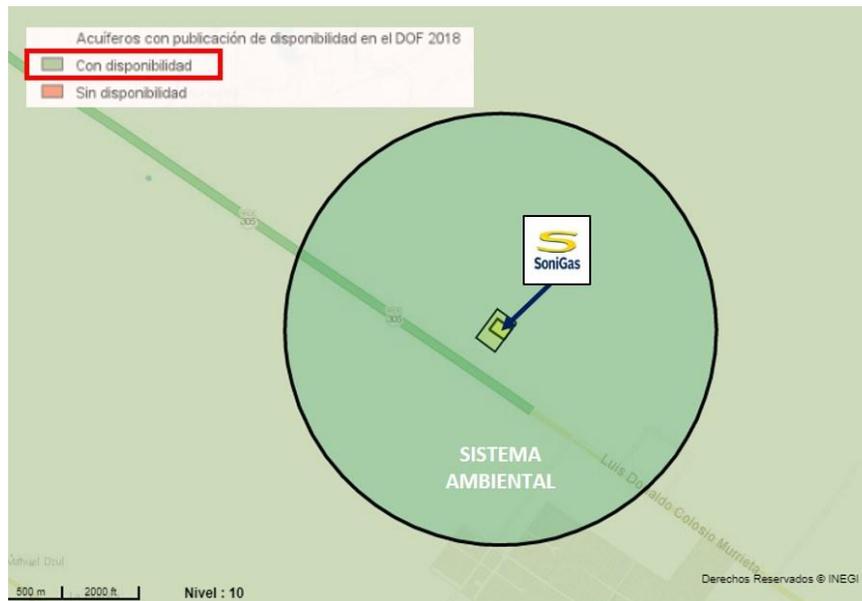


Figura IV.15 Condición del acuífero Península de Yucatán (3105)

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) *Vegetación terrestre*

En cuanto al uso de suelo y vegetación, de acuerdo con INEGI, el sistema ambiental está ocupado por vegetación de tipo selva mediana subperennifolia. No obstante, se puede observar en la Figura IV.16 que actualmente el crecimiento de la mancha urbana está alcanzando una porción al sur del sistema ambiental que está clasificado como selva mediana subperennifolia en la serie forestal VI de INEGI 2017.

En las selvas medianas subperennifolias del estado de Quintana Roo, hay presencia de árboles con una altura de entre 15 y 25 m, con troncos menos gruesos que los que normalmente se encuentran en las selvas altas perennifolias.

En la selva mediana subperennifolia se desarrollan diferentes estratos de vegetación: el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo, y presenta además plantas epífitas. En el estrato

arbóreo, el dosel de tiene tres rangos de altura: árboles de 4 a 12 m, de 12 a 22, y de 20 a 30 m. También hay presencia de palmas que forman parte de los estratos bajo y medio.

Los árboles de este tipo de vegetación más comunes presentes en el estado son: ramón, chakah, sakpaj, kitam che', xtoj yuub, tsi-tsilche', chechen, tzalam, entre otros.

Un gran porcentaje de selva mediana superennifolia en el estado ha sido afectada por diferentes perturbaciones, por lo que hay presencia de vegetación secundaria arbórea, como es el caso de la vegetación del sistema ambiental.

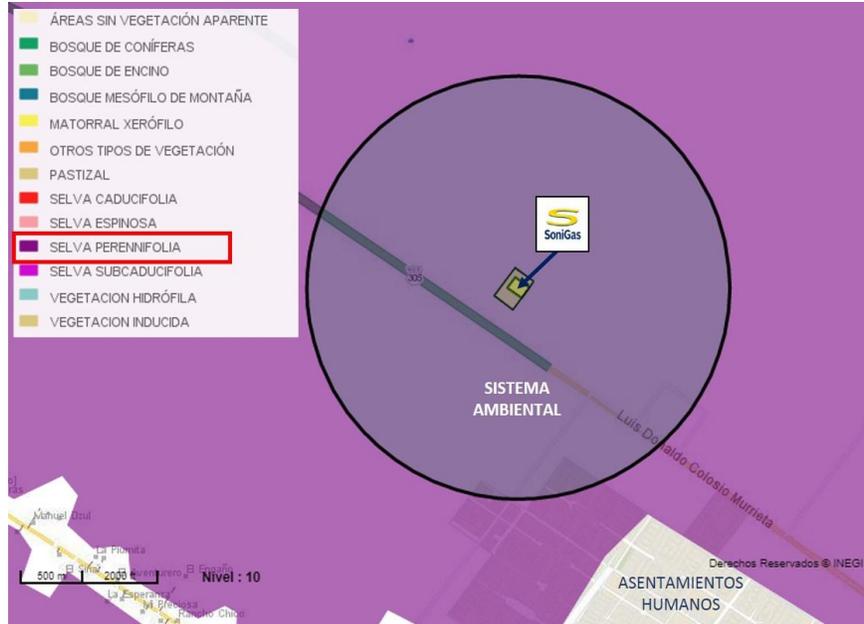


Figura IV.16 Usos de suelo y tipo de vegetación del sistema ambiental

○ *Dentro del área del proyecto*

Actualmente la planta se encuentra completamente construida y en su etapa operativa. Debido a que, en su momento, mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017, se autorizó la construcción de la misma, así como su operación. Por esta razón, al interior de las instalaciones de la planta ya no hay presencia de vegetación a excepción de un individuo arbóreo identificado como especie del género *Ficus* y unos cocoteros a manera de ornamento en el área de estacionamiento

Tabla IV.5 Flora presente en el área del proyecto

Especies presentes en el área del proyecto					
Familia	Especie	Nombre común	Tipo de distribución	Estatus de conservación	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ficus	-	-	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Exótica	No presente	No presente

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

○ *En el sistema ambiental*

Para identificar la flora del sistema ambiental sin invadir terrenos de otros propietarios, se optó por hacer un muestreo al interior del predio que pertenece a la empresa. Esto considerando que tanto la vegetación del predio de la empresa como la del resto del sistema ambiental presentan el mismo tipo de vegetación: selva mediana subperennifolia, siendo además vegetación secundaria arbórea.

El método utilizado consistió en un muestreo sistemático en donde a partir de un punto determinado, en este caso un punto en donde fue más fácil el acceso a la selva, se definieron 9 cuadrantes (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9) alrededor de la planta. Se distribuyeron 3 cuadrantes por cada lado de la planta y se definió una distancia aproximada de 40 metros de separación entre sí desde el centro del cuadrante. Cada unidad de muestreo midió 5 metros en cada lado es decir que su superficie fue de 25 m².

El método de muestreo se puede observar en el siguiente esquema.



Figura IV.17 Método de muestro para identificación de flora y fauna del sistema ambiental

Una vez delimitados los cuadrantes, se procedió a reconocer la flora ahí presente con ayuda de guías especializadas. Se observaron los tres estratos de vegetación comúnmente presentes en la selva mediana subperennifolia: arbóreo, el arbustivo y el herbáceo. Se identificaron algunas especies herbáceas y se tomó información los individuos arbóreos y arbustivos cuyo diámetro a la altura del pecho era mayor a 10 cm.

Como resultado se identificaron las especies enlistadas en la tabla IV.6 de las cuales es posible observar la presencia de especies que comúnmente dominan en las selvas secundarias como: guarumbo (*Cecropia petata*), chakah (*Bursera simaruba*), pailuk (*Guettarda combsii*), chakats (*Luehea speciosa*) y tzalam (*Lysiloma latisiliquum*). Además, entre las especies identificadas, se encontró el cedro rojo (*Cedrela odorata*), especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe mencionar que las actividades pretendidas para la ampliación de la capacidad de la planta y su posterior operación no implicarán, en ningún momento, el manejo de las especies presentes en el sistema ambiental. Además, específicamente las actividades que se efectuarán durante la modificación, que se solicita en el presente estudio, se realizarán únicamente en la zona de almacenamiento de la planta sin perturbar la selva que se mantiene en el resto del predio propiedad de la empresa.

Tabla IV.6 Flora identificada en el sistema ambiental

Flora presente en el sistema ambiental					
Familia	Especie	Nombre común	Tipo de distribución	Estatus de conservación	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechen prieto	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Nativa	No presente	Preocupación menor
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Zapotillo	Nativa	No presente	No presente
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Malanga	--	No presente	Preocupación menor
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Guano de costa	Nativa	Amenazada	No presente
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Chamiso	Nativa	No presente	No presente
	<i>Chromolaena odorata</i>	Albaquilla	Nativa	No presente	No presente
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Nativa	No presente	Preocupación menor
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	Nativa	No presente	No presente
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	Pucté	Nativa	No presente	No presente
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Camote morado	Nativa	No presente	Datos insuficientes
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus souzae</i>	Chaya silvestre	Endémica	No presente	Preocupación menor
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitinché	Nativa	No presente	No presente
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de tinte	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Lonchocarpus longistylus</i>	Balché	Nativa	No presente	No presente

	<i>Swartzia cubensis</i>	K' atal' oox	Nativa	No presente	No presente
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Yaaxnic	Nativa	No presente	En peligro
Malpigiaceae	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	Sakpaj	Endémica	No presente	Preocupación menor
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Luehea speciosa</i>	Chakats	Nativa	No presente	No presente
	<i>Ceiba aescuillifolia</i>	Ceiba	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	Nativa	No presente	No presente
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Nativa	Sujeta a protección especial	Vulnerable
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Nativa	No presente	Vulnerable
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Nativa	No presente	No presente
	<i>Ficus sp.</i>	Ficus	-	-	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Xtojuub	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Tsi-tsilche'	Nativa	No presente	No presente
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Pailuk	Nativa	No presente	Preocupación menor
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	Nativa	No presente	No presente
	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	Tsiminche'	Nativa	No presente	No presente
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Nativa	No presente	Preocupación menor
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	Nativa	No presente	No presente

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

b) Fauna

Para la descripción de la fauna se utilizaron los mismos cuadrantes establecidos en el muestreo de la flora (figura IV.17). En dichas unidades de muestreo se registraron todas las especies faunísticas observadas de forma directa e indirecta (vocalizaciones, rastros y huellas). Además, al centro de cada cuadrante se permaneció en silencio durante 5 minutos y, con ayuda de binoculares, se buscó el mayor número de aves posible.

Con el fin de complementar la lista de especies muestreadas y dado que gran parte de la diversidad faunística, especialmente la diversidad de aves, varía con las estaciones del año, la lista de especies presentes en el sistema ambiental se complementó con una revisión bibliográfica de la fauna presente en el municipio de Solidaridad. Como resultado, a continuación, se enlistan las especies faunísticas susceptibles de presentarse en el sistema ambiental.

Tabla IV.7 Fauna presente en el sistema ambiental

Fauna presente en el sistema ambiental				
Clase: Aves				
Familia	Especie	Nombre común	Estatus de conservación	
			NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán bicolor	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla canela	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	No presente	Preocupación menor
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor

	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	No presente	Preocupación menor
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán bidentado	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza gris	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	No presente	Preocupación menor
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	No presente	Preocupación menor
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	No presente	Preocupación menor
	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	No presente	Preocupación menor
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	No presente	Preocupación menor
Anatidae	<i>Cygnus</i>	Cisnes	No presente	No presente
	<i>Aix sponsa</i>	Pato Arcoíris	No presente	Preocupación menor
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	No presente	Preocupación menor
	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	No presente	Preocupación menor

	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	No presente	Preocupación menor
	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	En peligro de extinción	Preocupación menor
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	No presente	Preocupación menor
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Mergo cresta blanca	No presente	Preocupación menor
	<i>Mergus serrator</i>	Mergo copetón	No presente	Preocupación menor
	<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán	No presente	Preocupación menor
	<i>Mareca strepera</i>	Pato friso	No presente	Preocupación menor
	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño	No presente	Preocupación menor
	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	No presente	Preocupación menor
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	No presente	Preocupación menor
Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	No presente	Vulnerable
	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	No presente	Preocupación menor
	<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejo tijereta menor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Amenazada	Preocupación menor
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No presente	Preocupación menor
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	No presente	Preocupación menor
	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro neotropical	Amenazada	Preocupación menor

	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera africana	No presente	Preocupación menor
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	No presente	No presente
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	No presente	Preocupación menor
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	No presente	Preocupación menor
	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	En peligro de extinción	Casi amenazado
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	No presente	Preocupación menor
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	No presente	Preocupación menor
	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	No presente	Preocupación menor
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Ardea herodias subsp. occidentalis</i>	Garza morena occidental	No presente	No presente
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	No presente	Preocupación menor
Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	Buco de collar	Amenazada	Preocupación menor
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	No presente	Preocupación menor
	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón	No presente	Preocupación menor
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	No presente	Preocupación menor
	<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i>	Tapacaminos Huil	No presente	Preocupación menor

	<i>Antrostomus badius</i>	Tapacamino Yucateco	No presente	Preocupación menor
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No presente	Preocupación menor
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	No presente	Preocupación menor
	<i>Granatellus sallaei</i>	Granatelo yucateco	No presente	Preocupación menor
	<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga Hormiguera Garganta Roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Habia rubica</i>	Piranga Hormiguera Corona Roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	No presente	Preocupación menor
	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	No presente	Preocupación menor
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	No presente	Preocupación menor
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga escarlata	No presente	Preocupación menor
	<i>Piranga roseogularis</i>	Piranga Yucateca	No presente	Preocupación menor
Cathartidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo	No presente	Preocupación menor
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No presente	Preocupación menor

	<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	En peligro de extinción	Preocupación menor
Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i>	Chorlo chiflador	En peligro de extinción	Casi amenazado
	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	Amenazada	Casi amenazado
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	No presente	Preocupación menor
	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	No presente	Preocupación menor
	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso	No presente	Preocupación menor
	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	No presente	Preocupación menor
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	No presente	Preocupación menor
Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña jabirú	En peligro de extinción	Preocupación menor
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tórtola azul	No presente	Preocupación menor
	<i>Columba livia</i>	Paloma asiática bravía	No presente	Preocupación menor
	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Pecho Liso	No presente	Preocupación menor
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	No presente	Preocupación menor
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña	No presente	Preocupación menor
	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma Cabeza Gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	No presente	Preocupación menor
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada	No presente	Preocupación menor

	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	No presente	Preocupación menor
	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma corona blanca	Amenazada	Casi amenazado
	<i>Patagioenas nigrirostris</i>	Paloma triste	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma escamosa	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	No presente	Preocupación menor
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	No presente	Preocupación menor
	<i>Zenaida aurita</i>	Huilota Caribeña	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	No presente	Preocupación menor
Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	No presente	Preocupación menor
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	No presente	Preocupación menor
Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	Amenazada	Vulnerable
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	No presente	Preocupación menor
	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita	Amenazada	Preocupación menor
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo pico negro	No presente	Preocupación menor
	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero	No presente	Preocupación menor
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No presente	Preocupación menor
	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuclillo faisán	No presente	Preocupación menor

	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Tapera naevia</i>	Cuclillo rayado	No presente	Preocupación menor
Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Capuchino tricolor asiático	No presente	No presente
	<i>Lonchura punctulata</i>	Capuchino Pecho Escamoso	No presente	No presente
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	No presente	Preocupación menor
	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	No presente	Preocupación menor
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	No presente	Preocupación menor
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No presente	Preocupación menor
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	No presente	Preocupación menor
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Hormiguero Cholino Cara Negra	No presente	No presente
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	No presente	Preocupación menor
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	No presente	Preocupación menor
Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Trepatroncos sepia	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos Canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado	Sujeta a protección especial	Preocupación menor

	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Cabeza Gris	No presente	No presente
	<i>Xenops minutus</i>	Picolezna Común	Sujeta a protección especial	No presente
	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	No presente	Preocupación menor
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	No presente	Preocupación menor
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No presente	Preocupación menor
	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina pueblera	No presente	Preocupación menor
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	No presente	Preocupación menor
	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	No presente	Preocupación menor
	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	No presente	Preocupación menor
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas A serradas	No presente	Preocupación menor
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	No presente	Preocupación menor
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	No presente	Preocupación menor
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	No presente	Preocupación menor
	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	No presente	Preocupación menor
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus chrysater</i>	Calandria Dorso Amarillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	No presente	Preocupación menor

	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria Cola Amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus prothemelas</i>	Calandria Caperuza Negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	No presente	Preocupación menor
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	No presente	Preocupación menor
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Tordo gigante	No presente	Preocupación menor
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	No presente	Preocupación menor
	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	No presente	Preocupación menor
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	No presente	Preocupación menor
Laridae	<i>Anous stolidus</i>	Charrán Café	No presente	Preocupación menor
	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán negro	No presente	Preocupación menor
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán pico grueso	No presente	Preocupación menor
	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	No presente	Preocupación menor
	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	No presente	No presente
	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	No presente	Preocupación menor
	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	No presente	Preocupación menor
	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	No presente	Preocupación menor
	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	No presente	Preocupación menor

	<i>Onychoprion anaethetus</i>	Charrán embridado	No presente	Preocupación menor
	<i>Onychoprion fuscatus</i>	Charrán Albinegro	No presente	Preocupación menor
	<i>Rissa tridactyla</i>	Gaviota Patas Negras	No presente	Vulnerable
	<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano	No presente	Preocupación menor
	<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	No presente	Preocupación menor
	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	No presente	Preocupación menor
	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	No presente	Preocupación menor
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	No presente	Preocupación menor
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador negro	Sujeta a protección especial	Casi amenazado
	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	No presente	Preocupación menor
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejas Azules	No presente	Preocupación menor
	<i>Momotus lessonii</i>	Momoto Corona Negra	No presente	Preocupación menor
Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	No presente	Preocupación menor
Nyctibiidae	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro Estaca Norteño	No presente	Preocupación menor
Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca	No presente	Preocupación menor

	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Onychorhynchidae	<i>Myiobius sulphureipygius</i>	Mosquero Rabadilla Amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero real	En peligro de extinción	No presente
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	No presente	Preocupación menor
Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de collar	No presente	Preocupación menor
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Geothlypis formosa</i>	Chipe patilludo	No presente	Preocupación menor
	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	No presente	Preocupación menor
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	No presente	Preocupación menor
	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe gusanero	No presente	Preocupación menor
	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe corona café	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	No presente	Preocupación menor
	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	No presente	No presente
	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Chipe peregrino	No presente	No presente
	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	No presente	No presente
	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	No presente	Preocupación menor
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	No presente	Preocupación menor
	<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe dorado	No presente	Preocupación menor
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	No presente	Preocupación menor	

	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga caerulescens</i>	Chipe azulnegro	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga castanea</i>	Chipe castaño	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga discolor</i>	Chipe de pradera	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe garganta amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga fusca</i>	Chipe garganta naranja	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe playero	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga striata</i>	Chipe Cabeza Negra	No presente	Casi amenazado
	<i>Setophaga tigrina</i>	Chipe atigrado	No presente	Preocupación menor
	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	No presente	Preocupación menor
	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Chipe Alas Amarillas	No presente	Casi amenazado
	<i>Vermivora cyanoptera</i>	Chipe Alas Azules	No presente	Preocupación menor
Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	No presente	Preocupación menor

	<i>Arremonops chloronotus</i>	Rascador dorso verde	No presente	Preocupación menor
	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	No presente	Preocupación menor
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	No presente	Preocupación menor
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	No presente	Preocupación menor
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	No presente	Preocupación menor
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No presente	Preocupación menor
Phaethontidae	<i>Phaethon lepturus</i>	Rabijunco cola blanca	No presente	Preocupación menor
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejón	No presente	No presente
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	No presente	No presente
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	Amenazada	Casi amenazado
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco americano	Amenazada	Preocupación menor
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero castaño	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olivo	No presente	Preocupación menor
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	No presente	No presente
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	No presente	Preocupación menor
	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero yucateco	No presente	Preocupación menor
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No presente	No presente
	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	No presente	Preocupación menor

	<i>Picoides fumigatus</i>	Carpintero café	No presente	No presente
Pipridae	<i>Ceratopipra mentalis</i>	Saltarín Cabeza Roja	No presente	Preocupación menor
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	No presente	Preocupación menor
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Poliptilidae	<i>Poliptila albiloris</i>	Perlita pispirria	No presente	Preocupación menor
	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	No presente	Preocupación menor
	<i>Poliptila plumbea</i>	Perlita tropical	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Saltón Picudo	No presente	Preocupación menor
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Amazona farinosa</i>	Loro corona azul	En peligro de extinción	No presente
	<i>Amazona oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	En peligro de extinción	En peligro
	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Ara macao</i>	Guacamaya roja	En peligro de extinción	Preocupación menor
	<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Pyrilia haematotis</i>	Loro cabeza oscura	En peligro de extinción	Preocupación menor
	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Sujeta a protección especial	No presente
Rallidae	<i>Aramides axillaris</i>	Rascón Cuello Canela	Amenazada	Preocupación menor

	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	No presente	Preocupación menor
	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Laterallus ruber</i>	Polluela Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Pardirallus maculatus</i>	Rascón pinto	No presente	Preocupación menor
	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta morada	No presente	Preocupación menor
	<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	No presente	Preocupación menor
	<i>Rallus crepitans</i>	Rascón Costero del Atlántico	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Aramides albiventris</i>	Rascón nuca canela	No presente	No presente
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa	Amenazada	Preocupación menor
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	No presente	No presente
	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	No presente	Preocupación menor
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	No presente	Preocupación menor
	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras rojizo	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris alpina</i>	Playero dorso rojo	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris canutus</i>	Playero Rojo	No presente	Casi amenazado
	<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero rabadilla blanca	No presente	Preocupación menor

	<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	No presente	Preocupación menor
	<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmeado	No presente	Casi amenazado
	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	No presente	Preocupación menor
	<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero pico corto	No presente	Preocupación menor
	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo	No presente	Preocupación menor
	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	No presente	Preocupación menor
	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	No presente	Preocupación menor
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	No presente	Preocupación menor
	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuí	No presente	Preocupación menor
	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario	No presente	Preocupación menor
Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador parásito	No presente	Preocupación menor
Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	No presente	Preocupación menor
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	No presente	Preocupación menor
	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Sapo	No presente	Preocupación menor

Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto europeo	No presente	Preocupación menor
Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>	Bobo enmascarado	No presente	Preocupación menor
	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo café	No presente	Preocupación menor
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	No presente	Preocupación menor
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	No presente	Preocupación menor
	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero oliváceo	No presente	Preocupación menor
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	No presente	Preocupación menor
	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera	No presente	Preocupación menor
	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	No presente	No presente
	<i>Saltator maximus</i>	Saltador Garganta Ocre	No presente	Preocupación menor
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patas Rojas	No presente	Preocupación menor
	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara Cabeza Gris	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>	Tangara Rojinegra	No presente	Preocupación menor
	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	No presente	No presente
	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulgris	No presente	No presente
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	No presente	Preocupación menor
	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	No presente	Preocupación menor
	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	No presente	Preocupación menor

	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	No presente	Preocupación menor
Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	No presente	Preocupación menor
	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón Mexicano	No presente	Preocupación menor
	<i>Tityra inquisitor</i>	Titira pico negro	No presente	Preocupación menor
	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	No presente	Preocupación menor
	<i>Schiffornis veraepacis</i>	Flautín Cabezón Mesoamericano	No presente	Preocupación menor
Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido	No presente	Preocupación menor
	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí Cola Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	No presente	Preocupación menor
	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Fandanguero mexicano	No presente	Preocupación menor
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda Oriental	No presente	Preocupación menor
	<i>Chlorostilbon canivetii subsp. canivetii</i>	Esmeralda tijereta	No presente	No presente
Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina	No presente	Preocupación menor
	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	No presente	Preocupación menor
	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	No presente	Preocupación menor

	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado	No presente	Preocupación menor
Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	Coa Violácea Norteña	No presente	No presente
	<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra	No presente	Preocupación menor
Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal Canelo	No presente	Preocupación menor
	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Catharus minimus</i>	Zorzal cara gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	No presente	Preocupación menor
	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	No presente	Casi amenazado
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	No presente	Preocupación menor
	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	No presente	Preocupación menor
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	No presente	Preocupación menor
	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	No presente	Preocupación menor
	<i>Contopus cinereus</i>	Papamoscas Tropical	No presente	No presente
	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	No presente	Casi amenazado
	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este	No presente	Preocupación menor
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Mosquero Elaenia Copetón	No presente	Preocupación menor
	<i>Elaenia martinica</i>	Mosquero Elenia Caribeño	No presente	Preocupación menor
	<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	No presente	Preocupación menor

<i>Legatus leucophaeus</i>	Papamoscas Rayado Chico	No presente	Preocupación menor
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Mosquerito Gorra Café	No presente	Preocupación menor
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	No presente	Preocupación menor
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Ocre	No presente	Preocupación menor
<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas viajero	No presente	Preocupación menor
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	No presente	Preocupación menor
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	No presente	Preocupación menor
<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas yucateco	No presente	Preocupación menor
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	No presente	Preocupación menor
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas Rayado Cheje	No presente	Preocupación menor
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	No presente	Preocupación menor
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	No presente	Preocupación menor
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito Pico Curvo	No presente	Preocupación menor
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	No presente	Preocupación menor
<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Mosquerito Pico Chato	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
<i>Poecilotriccus sylvia</i>	Mosquerito Espatulilla Gris	No presente	Preocupación menor
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	No presente	Preocupación menor
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Mosquerito Pico Plano	No presente	Preocupación menor

	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibí	No presente	Preocupación menor
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquerito Espatulilla Común	No presente	Preocupación menor
	<i>Tolmomyias sulphurens</i>	Mosquerito Ojos Blancos	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuír	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Tirano gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus savana</i>	Tirano Tijereta Gris	No presente	Preocupación menor
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorso negro	No presente	Preocupación menor
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No presente	Preocupación menor
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejas Canela	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo altiloquus</i>	Vireo bigotudo	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo magister</i>	Vireo yucateco	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojos Rojos	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Sujeta a protección especial	Preocupación menor

	<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Filadelfia	No presente	Preocupación menor
	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	No presente	Preocupación menor
	<i>Pachysylvia decurtata</i>	Vireocillo Cabeza Gris	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vireocillo Corona Canela	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Clase: Mammalia				
Familia	Especie	Nombre común	Estatus de conservación	
			NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	En peligro de extinción	En peligro
	<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador	En peligro de extinción	En peligro
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No presente	Preocupación menor
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No presente	Preocupación menor
	<i>Odocoileus virginianus yucatanensis</i>	Venado cola blanca yucateco	No presente	No presente
	<i>Mazama pandora</i>	Temazate	No presente	Vulnerable
Cricetidae	<i>Sigmodon toltecus</i>	Rata algodónera	No presente	Preocupación menor
	<i>Ototylomys phyllotis phyllotis</i>	Rata trepadora de orejas grandes	No presente	Preocupación menor
	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	No presente	Preocupación menor
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera pigmea	No presente	No presente
	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón yucateco	No presente	Preocupación menor

	<i>Otonyctomys hatti</i>	Rata arborícola yucateca	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespa	No presente	Preocupación menor
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	No presente	Preocupación menor
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque centroamericano	No presente	Preocupación menor
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	No presente	Preocupación menor
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	No presente	Preocupación menor
	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatrojos gris	No presente	Preocupación menor
Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado mayor	No presente	Preocupación menor
	<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago perro menor	No presente	Preocupación menor
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín tropical	Amenazada	Preocupación menor
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	En peligro de extinción	Casi amenazado
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	En peligro de extinción	Casi amenazado
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	No presente	En peligro
Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	No presente	Preocupación menor
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	En peligro de extinción	Preocupación menor
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	No presente	Preocupación menor
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño	No presente	Preocupación menor
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	No presente	Preocupación menor
	<i>Micronycteris sp.</i>	--	--	--
	<i>Glossophaga soricina handleyi</i>	Sopichí	No presente	No presente

	<i>Artibeus lituratus palmarum</i>	Murciélago	No presente	No presente
	<i>Sturnira lilium parvidens</i>	Murciélago	No presente	No presente
	<i>Artibeus jamaicensis yucatanicus</i>	Murciélago	No presente	No presente
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago soricina	No presente	Preocupación menor
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	No presente	Preocupación menor
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	No presente	Preocupación menor
	<i>Chrotopterus auritus</i>	Vampiro falso lanudo	Amenazada	Preocupación menor
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	No presente	Preocupación menor
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No presente	Preocupación menor
	<i>Nasua narica yucatanica</i>	Coatí yucateco	No presente	No presente
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis yucatanensis</i>	Ardilla yucateca	No presente	No presente
	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla tropical	No presente	Preocupación menor
Soricidae	<i>Cryptotis mayensis</i>	Musaraña orejillas yucateca	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí europeo	No presente	Preocupación menor
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	No presente	No presente
Clase: Reptilia				
Familia	Especie	Nombre común	Estatus de conservación	
			NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	No presente	Preocupación menor

Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	Amenazada	Preocupación menor
	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común	No presente	No presente
	<i>Symphimus mayae</i>	Culebra labios blancos maya	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra guardacaminos lineada	No presente	Preocupación menor
	<i>Lampropeltis abnorma</i>	Falsa coralillo real centroamericana	No presente	Preocupación menor
	<i>Tropidodipsas sartorii sartorii</i>	Culebra caracolera de oriente	No presente	Preocupación menor
	<i>Tantillita canula</i>	Culebra cienpiés yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Coniophanes schmidtii</i>	Culebra rayada yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petatillos	No presente	Preocupación menor
	<i>Spilotes pullatus</i>	Serpiente tigre	No presente	Preocupación menor
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Culebra bejuquilla verde	No presente	Preocupación menor
	<i>Leptodeira polysticta</i>	Culebra ojo de gato	No presente	No presente
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	No presente	Preocupación menor
	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera de sangre	No presente	Preocupación menor
	<i>Imantodes tenuissimus</i>	Culebra cordelilla yucateca	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera perico	Amenazada	Preocupación menor

	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	No presente	Preocupación menor
	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	No presente	No presente
	<i>Ninia sebae</i>	Culebra de cafetal espalda roja	No presente	Preocupación menor
	<i>Pseudelaphe phaescens</i>	Ratonera yucateca	Sujeta a protección especial	No presente
	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de la selva	No presente	Preocupación menor
	<i>Ficimia publia</i>	Culebra naricilla manchada	No presente	Preocupación menor
	<i>Sibon sanniolus</i>	Culebra caracolera pigmea	No presente	Preocupación menor
	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin raya peninsular	No presente	Preocupación menor
	<i>Senticolis triaspis triaspis</i>	Culebra ratonera	No presente	Preocupación menor
	<i>Tantilla moesta</i>	Culebra cienpiés de panza negra	No presente	Preocupación menor
	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	No presente	Preocupación menor
	<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache cabeza lisa	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Laemanctus serratus</i>	toloque coronado	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de monataña	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Sujeta a protección especial	Vulnerable
Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis liso del sureste	No presente	No presente

	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo parde del Caribe	No presente	No presente
	<i>Anolis ustus</i>	Anolis	No presente	No presente
	<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	No presente	No presente
	<i>Anolis tropidonotus</i>	Abaniquillo escamoso mayor	No presente	No presente
	<i>Anolis sagrei sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe	No presente	No presente
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	No presente	No presente
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada	No presente	No presente
	<i>Trachemys venusta iversoni</i>	Tortuga	No presente	No presente
	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga pinta	Sujeta a protección especial	No presente
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	Amenazada	Preocupación menor
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	No presente	No presente
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Geco casero tropical	No presente	No presente
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga mojina de monte	Amenazada	Casi amenazada
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	Amenazada	Preocupación menor
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Sujeta a protección especial	No presente
	<i>Kinosternon creaseri</i>	Tortuga de pantano yucateca	No presente	Preocupación menor

	<i>Kinosternon scorpoides cruentatum</i>	Tortuga candado	No presente	No presente
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espinosa de Cozumel	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa de puntos amarillos	No presente	Preocupación menor
	<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija espinosa azul	No presente	Preocupación menor
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Scincidae	<i>Mesoscincus schwartzei</i>	Eslizón yucateco	No presente	Preocupación menor
Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarajo	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	No presente	Preocupación menor
	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico yucateco	No presente	Preocupación menor
Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega afroasiática	No presente	No presente
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	No presente	No presente
	<i>Crotalus tzabcan</i>	Cascabel yucateca	No presente	Preocupación menor
	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Xantusiidae	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Lagartija nocturna de puntos amarillos	Sujeta a protección especial	Preocupación menor

Clase: Insecta				
Familia	Especie	Nombre común	Estatus de conservación	
			NOM-059-SEMARNAT-2010	*UICN
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja melífera europea	No presente	No presente
Coenagrionidae	<i>Ischnura ramburii</i>	Caballito pigmeo de Rambur	No presente	No presente

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

En la tabla IV.7 se enlistan especies de las clases: Aves, Mammalia y Reptilia debido a que generalmente la presencia de estos grupos es lo que determina la diversidad de otros grupos taxonómicos. No obstante, también se mencionan algunas especies de la clase Insecta observadas en el sistema ambiental.

Como puede observarse, por tratarse de una selva tropical, una gran cantidad de especies son susceptibles de encontrarse en el sistema ambiental y muchas de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo nacional o internacional. Sin embargo, es importante reiterar que las actividades que se realizarán durante la modificación de la planta, no afectarán en ningún momento la diversidad faunística del lugar ya que estas actividades se ejecutarán dentro de las instalaciones de la planta, en la zona de almacenamiento.

IV.2.3 Paisaje

Para describir un paisaje, es necesario identificar los elementos y características físicas del medio que, en este estudio, permiten conocer la capacidad que tendrá el paisaje para asimilar los efectos de las etapas de operación y mantenimiento de la planta de distribución de gas I. p. Para conocer y describir las características del paisaje, se consideran tres aspectos:

- Visibilidad:

Dado que la planta ya se encuentra completamente construida y en operación, dentro de ella la visibilidad es clara y únicamente obstruida por las instalaciones de la misma.

Fuera de los límites de las instalaciones de la empresa, la visibilidad está interrumpida por la compleja estructura del bosque que está compuesta por los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. Por lo que no es posible ver más allá de 2 a 3 metros de distancia, salvo por algunos claros presentes en el sitio.

- Calidad paisajística, que incluye tres elementos:

- Características intrínsecas del sitio:

El tipo de vegetación del sistema ambiental está identificado como selva mediana subperennifolia, no obstante, en una pequeña porción al sur del sistema se puede observar el crecimiento de los asentamientos humanos. La topografía del lugar corresponde a las planicies de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, de la provincia fisiográfica Península de Yucatán.

- Calidad visual:

A una distancia de entre 500 y 700 metros alrededor de la planta hay únicamente presencia de selva mediana subperennifolia compuesta por vegetación secundaria arbórea, la cual está atravesada al este por la avenida Luis Donaldo Colosio y al sur por la avenida X'mana. Además, como ya se mencionó desde el capítulo II de este estudio, al suroeste de la planta, al interior del predio de la empresa, a unos 37 metros de distancia se localiza un cenote.

- Calidad del fondo escénico:

La planta se localiza inmersa en un paisaje compuesto por vegetación secundaria arbórea, lo que indica que en el pasado ya fue alterado. Además, el cruce de caminos trazados para conectar a la localidad de Playa del Carmen con otras localidades, así como el crecimiento de la mancha urbana que se observa al sur del sistema ambiental indican que el sistema sigue siendo intervenido y alterado.

- Fragilidad

Considerando que la planta ya se encuentra completamente construida y en etapa operativa y que además las modificaciones pretendidas se realizarán específicamente en la zona de almacenamiento, no habrá afectación del sitio más allá de los límites de la misma. Además, se espera que, con las medidas de prevención y mitigación que se presentan en el capítulo VI de este estudio, se pueda facilitar el buen manejo del área.

IV.2.4 Medio socioeconómico

La inclusión del medio socioeconómico a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, radica en la influencia que se tiene en el Sistema Ambiental por la operación de la planta, considerando que las condiciones biofísicas y sociales están estrechamente relacionadas.

El área del sistema ambiental de la planta corresponde a 9,830,934.279 km² de los cuales, de acuerdo con el análisis estadístico de la página de INEGI- Mapa Digital de México versión 6.3.0, la mayor parte de esta se encuentra de dentro de la localidad de Playa del Carmen.

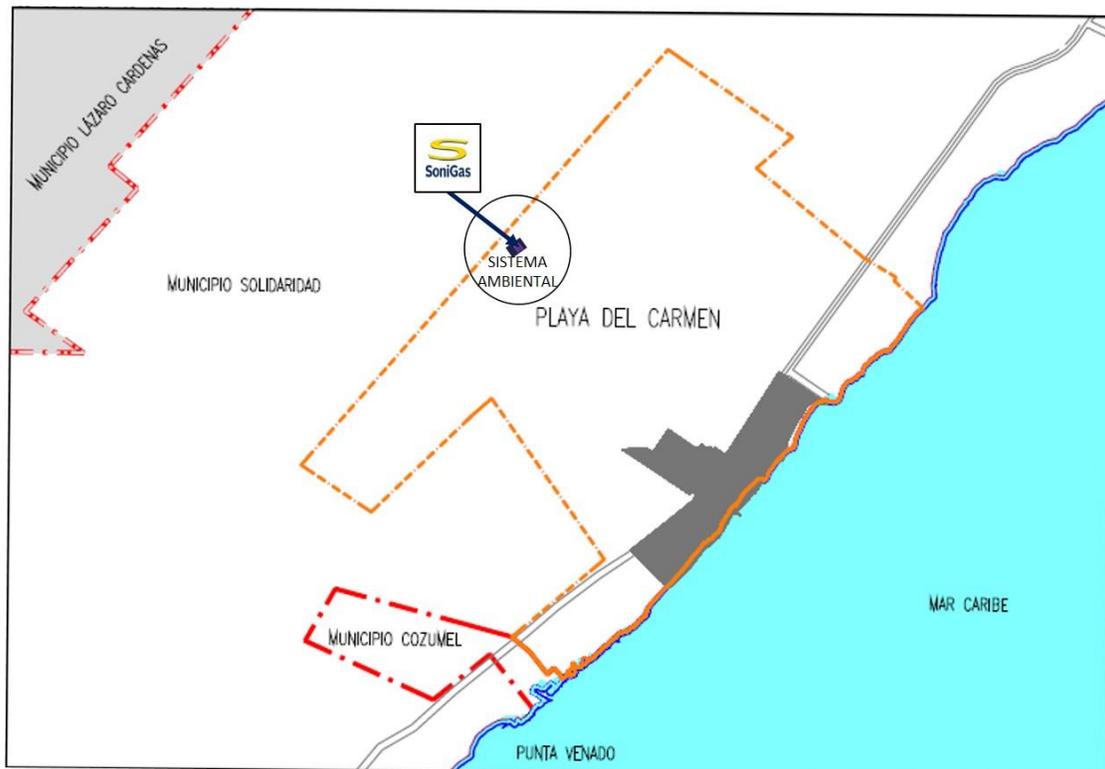


Figura IV.18 Ubicación de la planta dentro de la localidad de Playa del Carmen

Según la información obtenida del Inventario Nacional de Viviendas del INEGI, dentro del sistema ambiental se registran las siguientes características económicas y poblacionales.

Tabla IV.8 Características económicas y poblacionales particulares del sistema ambiental

	Características de vivienda	Total	Características de población	Total
Viviendas habitadas	Con recubrimiento en piso	0	Población de 0 a 14 años	0
	Con energía eléctrica	0	Población de 15 a 29 años	0
	Con agua entubada	0	Población de 30 a 59 años	0
	Con drenaje	0	Población de 60 y más años	0
	Con servicios sanitario	0	Población con discapacidad	0
	Con 3 o más ocupantes por cuarto	0	Población total	0
Viviendas no habitadas	0			
Total de viviendas:	0			
Establecimientos económicos				Total
Industrias manufactureras				1
Comercio al por mayor				6
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación				1
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas				1

Fuente: Inventario Nacional de Viviendas INEGI

A continuación, se hace una descripción de las características socioeconómicas de la localidad de Playa del Carmen comparándolas con las características a nivel municipal para comprender así de mejor manera la influencia que las actividades de modificación y posterior operación, que se tienen pretendidas en la planta, tendrán sobre la localidad.

a) *Demografía*

Población y vivienda: Las características específicas de población y vivienda de cada localidad presente en el sistema ambiental son las siguientes.

Tabla IV.9 Información de población y vivienda

Indicador	Municipio Solidaridad	de Playa del Carmen
Población		
Total al 2010	159310	149923
Masculina	83468	78169
Femenina	75842	71754
De 0 a 2 años	11044	10452
De 3 a 5 años	10191	9645
De 6 a 11 años	16170	15363
De 12 a 14 años	6397	6088
De 15 a 17 años	7141	6769
De 18 a 24 años	27857	25733
Con 60 o más años	3639	3427
Vivienda		
Total de Viviendas	69301	63784
Total de Viviendas habitadas	48922	46145
Viviendas particulares habitadas	48092	45405

Con piso de tierra	829	666
Que disponen de luz eléctrica	46181	43711
Que disponen de excusado o sanitario	45996	43444
Que disponen de drenaje	45964	43506
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien (radio, televisión, refrigerador, entre otros).	844	651

Fuente: ITER 2010, INEGI

Educación y servicios de salud: Las condiciones educativas y de salud de cada localidad se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.10 Condiciones educativas y de salud

Indicador	Municipio de Solidaridad	Playa del Carmen
Educación		
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	5227	4906
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	773	725
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	628	593
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	4272	4105
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	2894	2752
Población de 15 años y más analfabeta	3079	2751
Población de 18 años y más con educación posbásica	43824	41648
Salud		
Población no derechohabiente a servicios de salud	55058	52464
Población con derechohabiente a servicio de salud	98440	92003
Población derechohabiente del IMSS	74234	69545
Población derechohabiente del ISSSTE o ISSSTE estatal	3639	3560
Población derechohabiente del seguro popular	15975	14533

Fuente: ITER 2010, INEGI

Rezago social e índices de marginación: El grado de marginación del municipio de Solidaridad y de la localidad de Playa del Carmen es muy bajo y bajo, respectivamente.

Tabla IV.11 Grado de marginación

Indicador	Municipio de Solidaridad	Playa del Carmen
Grado de marginación 2010	Muy bajo	Bajo

Fuente: Catálogo de localidades, INEGI

Indicadores socioeconómicos: Los indicadores relacionados con la participación económica se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV.12 Características relacionadas con la participación económica por localidad

Indicador	Municipio de Solidaridad	Playa del Carmen
Características económicas		
Población económicamente activa (PEA)	81832	76602
Población económicamente no activa	34559	32667
Ocupada	78889	73749
Desocupada	2943	2853

Fuente: ITER 2010, INEGI

a) *Factores socioculturales*

Religión: La religión predominante en las localidades es la religión católica.

Tabla IV.13 Características relacionadas con la religión

Indicador	Municipio de Solidaridad	Playa del Carmen
Religión		
Población con religión católica	92821	87627
Población no católica	27573	25688
Población con otras religiones	268	249

Fuente: ITER 2010, INEGI

Población indígena: se presentan a continuación las características generales de la población indígena de las localidades del sistema ambiental.

Tabla IV.14 Características de la población indígena

Indicador	Municipio de Solidaridad	Playa del Carmen
Población indígena		
De 3 años y más que habla alguna lengua indígena	18233	16336
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	18124	16265
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	196	55
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	16904	15274

Fuente: ITER 2010, INEGI

Los indicadores socioculturales son considerados como patrones de conocimiento y conductas que han sido socialmente aprendidos, partiendo de esquemas comunitarios o grupales asimilados por una colectividad. De modo que, para la población inmersa en la

localidad de Playa del Carmen, descrita anteriormente, los patrones mencionados son los siguientes:

Atractivos culturales y turísticos: Los atractivos culturales y turísticos del municipio de Solidaridad muestran a continuación.

Tabla IV.15 Atractivos culturales y turísticos de Solidaridad

Atractivos de León	
Monumentos históricos	Monumento al mestizaje en Akumal, vestigios arqueológicos en Tulum, Cobá, Xcaret. A lo largo de la costa existen vestigios arqueológicos de la civilización maya.
Museos	En Puerto Aventuras existe el museo del CEDAM (Centro de Estudios y Deportes Acuáticos de México) en el cual se exponen vestigios de galeones e instrumentos de la época colonial, que fueron rescatados de barcos hundidos por los piratas que asolaban a las embarcaciones españolas. El museo arqueológico de Akumal presenta exposiciones de vestigios arqueológicos y la ecología de la región
Fiestas, Danzas y Tradiciones	En julio se festeja a la Virgen del Carmen, patrona de Playa del Carmen, en donde el municipio organiza una feria llamada Expocar. En Tulum se encuentra un Santuario Maya en donde se realizan ceremonias tradicionales que tienen su antecedente en el culto a la Cruz Parlante de Chan Santa Cruz, hoy Felipe Carrillo Puerto, durante la Guerra de Castas. Este santuario es custodiado por habitantes de la localidad , organizados en una jerarquía militar, celebrándose reuniones periódicas con otras localidades mayas de la región.
Música	La fuerte inmigración de habitantes de todo el país u la influencia de los visitantes nacionales y extranjeros en el litoral del municipio tiene como resultado una paulatina pérdida de la música tradicional, predominando la música caribeña e internacional. En la zona rural se ha conservado la música tradicional maya como el Mayapax y jaranas de origen yucateco.
Artesanías	En los centros turísticos predominan las artesanías del resto del país, en la zona rural se elaboran artesanías de madera, palma, piedra caliza, resina y bordados a mano en la elaboración de vestimentas tradicionales.
Gastronomía	Loa principales platillos se componen de mariscos y pescado, además del auge de la comida internacional en los centros turísticos. En la zona rural se mantiene la tradición de la comida maya a base de caza de monte y con gran influencia yucateca en la preparación.
Centros turísticos	A lo largo del litoral, conocido como la Riviera Maya, se localizan lugares de gran belleza natural y con un gran potencial turístico. Actualmente, los principales centros turísticos son: <ul style="list-style-type: none"> • Playa del Carmen • Cobá • Xcaret • Akumal • Puerto Aventuras

Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. – Solidaridad, Quintana Roo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El sistema ambiental cuenta con una buena diversidad florística y faunística debido a que la mayor parte de la misma se mantiene como selva mediana subperennifolia compuesta por vegetación secundaria arbórea. A pesar de que algunas de las especies presentes en el sistema ambiental están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista roja de especies en peligro de la UICN, ninguna de ellas se verá afectada por las actividades pretendidas durante la modificación y posterior operación de la planta.

Es importante recalcar que, el 70% de la superficie del predio de la empresa se mantiene sin actividades. Por lo tanto, el área que no forma parte de las instalaciones de la planta se puede considerar como un sitio de conservación de la biodiversidad y, por consiguiente, se mantienen diferentes servicios ambientales como: la conectividad del paisaje, la conservación y retención del suelo, la producción primaria, la regulación de clima y agua, la calidad del aire, la polinización, la preservación del valor cultural que representa la selva maya y el valor estético de la misma, entre otros.

Por otro lado, en cuanto a los aspectos socioeconómicos, la ampliación de capacidad de la planta no sólo se alinea con los Programas de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad y de la localidad de Playa del Carmen al promover el crecimiento económico y equipamiento de infraestructura, sino que también asegura el abastecimiento constante de gas l. p. a los pobladores de Playa del Carmen al mismo tiempo que se obedece la legislación en materia de impacto ambiental.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODALIDAD PARTICULAR**

Capítulo 5: Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002], MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1 Indicadores de impacto.....	1
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	2
V.1.3 Criterios y metodologías	11
V.2 Resultados	15

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En el presente capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales determinados a partir de la interacción proyecto-entorno. El análisis se fundamenta en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades que se realizarán durante la modificación del proyecto y que fueron descritas en el capítulo II, referente a generalidades del proyecto.

Para la identificación y descripción de los impactos ambientales se utilizó una matriz de interacción, donde se compararon los componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos y ambientales, con las acciones propuestas para la ejecución del proyecto tomando en cuenta las causas de modificación de los componentes ambientales.

Se eligió esta metodología ya que las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables. El método de matrices causa-efecto consiste en la elaboración de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores susceptibles de recibir impactos, lo anterior tomando en consideración que el proyecto hace referencia a las etapas de modificación y posterior operación de la planta de distribución con el aumento de capacidad pretendido.

Así, la metodología utilizada se divide en las siguientes etapas:

1. Definición de los indicadores de impacto del proyecto sobre los componentes del subsistema ambiental posibles a ser afectados, es decir los elementos de los subsistemas biofísico, socioeconómico y cultural.
2. La identificación de los impactos en cada uno de los componentes identificados.
3. La evaluación de cada uno de los impactos identificados.

Las herramientas metodológicas utilizadas tanto para la identificación como para la evaluación de los impactos ambientales, son:

- Matriz de interacción causa-efecto.
- Matriz de importancia de impactos ambientales.
- Matriz de ponderación de impactos ambientales asociados al proyecto.

V.1.1 Indicadores de impacto

La importancia de la delimitación del sistema ambiental en la evaluación deriva de su papel como ámbito de referencia. Una vez delimitado el sistema, un paso importante para la identificación de impactos, consiste en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada etapa del proyecto. De esta manera, en el capítulo anterior se han considerado los factores relevantes para el proyecto con la descripción del sistema ambiental.

A continuación, se presenta una lista de las actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto y que serán las principales causantes de los cambios que se pudieran ocasionar en el sistema ambiental.

Tabla V.1 Actividades del proyecto

Etapa	Actividades
Modificación de instalaciones	1. Adecuación de la zona de almacenamiento 2. Construcción de las bases de sustentación y muretes 3. Montaje de los recipientes de almacenamiento 4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías
Operación	5. Trasiego de gas l. p. 6. Distribución del gas l. p., a través de auto-tanques y recipientes transportables. 7. Uso de las instalaciones administrativas y sanitarios
Mantenimiento	8. Mantenimiento de recipientes transportables 9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto tanques 10. Desazolve de la fosa séptica 11. Capacitación del personal

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Los factores ambientales son susceptibles de recibir impactos por el desarrollo de las actividades del proyecto en cuestión. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

A continuación, se presenta una lista de factores ambientales potencialmente a ser afectados por las actividades del proyecto, mismos que fueron considerados a partir de la delimitación del sistema ambiental.

Tabla V.2 Componentes o factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto

Factores ambientales	Indicadores de impacto ambiental
Factores abióticos	
Agua	A. Disponibilidad de agua
	B. Calidad del agua
Suelo	C. Estructura del suelo
	D. Compatibilidad de uso de suelo
	E. Calidad de suelo
Atmósfera	F. Calidad del aire
	G. Estado acústico natural
Factores bióticos	
Recursos Naturales	H. Flora
	I. Fauna
Paisaje	J. Componentes del paisaje
Factores socioeconómicos	
Socioeconómico	K. Infraestructura y servicios
	L. Bienestar social
	M. Economía e ingreso regional
	N. Riesgo ambiental

Una vez determinadas las actividades del proyecto y los factores ambientales, se realizó una interacción proyecto – ambiente. A partir de esta interacción se crearon matrices de identificación y ponderación de impactos ambientales asociados al proyecto, en las cuales se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales en el otro eje de cada matriz. En el punto de interacción de ambos ejes se describen los cambios adversos y/o benéficos provocados, en donde se señala con una “**P**” los efectos positivos y con una “**N**” los efectos negativos. Más adelante, en las tablas que siguen, se observa la descripción de los impactos potenciales durante la modificación, operación y mantenimiento de la planta.

Tabla V.3 Matriz de efectos positivos y negativos de las actividades del proyecto

Efectos de las actividades de operación con el aumento de capacidad sobre los factores ambientales		Factores ambientales														
		Agua		Suelo			Atmósfera		Recursos naturales		Paisaje	Socioeconómico				
		A. Disponibilidad de agua	B. Calidad del agua	C. Estructura del suelo	D. Compatibilidad de suelo	E. Calidad de suelo	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora	I. Fauna	J. Componentes del paisaje	K. Infraestructura y servicios	L. Bienestar social	M. Economía e ingreso regional	N. Riesgo ambiental	
Modificación de las instalaciones	1. Adecuación de la zona de almacenamiento				P	N		N					P	P	P	
	2. Construcción de las bases de sustentación y muretes				P	N		N					P	P	P	
	3. Manejo de los recipientes de almacenamiento				P	N		N					P	P	P	
	4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías				P	N							P	P	P	
Operación con el aumento de capacidad	5. Trasiego de gas l. p.				P		N	N					P	P	P	N
	6. Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables				P		N	N					P	P	P	N
	7. Uso de las instalaciones administrativas y sanitarios	N	N			N							P	P	P	
Mantenimiento	8. Mantenimiento de recipientes transportables					N	P						P	P		
	9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto-tanques	N	N			N	P						P	P		
	10. Desazolve de la fosa séptica					P							P	P		
	11. Capacitación del personal		P			P	P									P

Tabla V.4 Descripción de los impactos potenciales de las actividades de modificación de las instalaciones

Modificación		
Indicador ambiental	Actividades	Impacto ambiental potencial
Abióticos Suelo	<p>D. Compatibilidad de suelo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de la zona de almacenamiento 2. Construcción de las bases de sustentación y muretes 3. Manejo de los recipientes de almacenamiento 4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías 	<p>Positivo</p> <p><i>Uso de suelo compatible con el proyecto:</i></p> <p>La planta se encuentra completamente construida y cuenta con su constancia de uso de suelo emitida por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbano del Municipio en donde se indica que, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, el predio tiene las condiciones de Equipamiento Regional y Parque lineal (anexo 2). Además, también se cuenta con la resolución procedente en materia del impacto ambiental ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017 donde se autoriza la construcción y operación de la planta (anexo 2).</p> <p>Dado que las modificaciones se limitan al aumento de capacidad de la planta, no habrá ningún cambio o alteración fuera de las instalaciones de la misma, por lo que dicho aumento de capacidad no contravendrá la planificación proyectada por la localidad de Playa del Carmen.</p>
	<p>Calidad del suelo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de la zona de almacenamiento 2. Construcción de las bases de sustentación y muretes 3. Manejo de los recipientes de almacenamiento 4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías 	<p>Negativo</p> <p><i>Contaminación del suelo por manejo inadecuado de residuos:</i></p> <p>El manejo inadecuado de los residuos generados puede provocar que el suelo sea vulnerable a procesos de contaminación. La generación de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos producto de las actividades de modificación y de los trabajadores, puede afectar la calidad del suelo por la mala disposición de los mismos.</p> <p>El área se encuentra cubierta por concreto, se realizará la ruptura, remoción y extracción del material y será confinado en sitios autorizados para su disposición final, ya que se trata de un residuo de manejo especial. Sin embargo, derivado de un manejo inapropiado y disponer de los residuos en sitios no autorizados se podrá originar la dispersión y acumulación de basura afectando las instalaciones o predios colindantes.</p>

Socio- económicos	Atmósfera	G. Estado acústico natural	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de la zona de almacenamiento 2. Construcción de las bases de sustentación y muretes 3. Manejo de los recipientes de almacenamiento 	<p>Negativo <i>Generación de ruido:</i> Las actividades mencionadas generan ruido y alteran el estado acústico natural del lugar, no obstante, se trata de un impacto de carácter puntual y de poca durabilidad.</p>
		K. Infraestructura y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de la zona de almacenamiento 2. Construcción de las bases de sustentación y muretes 3. Manejo de los recipientes de almacenamiento 4. Acoplamiento de conexiones, válvulas y tuberías 	<p>Positivo <i>Mejora en servicios y economía local:</i> El aumento de capacidad de la planta brindará un mejor servicio a la sociedad al asegurar el abastecimiento de gas l. p. Además, beneficiará la economía local con el empleo temporal del personal encargado de las modificaciones.</p>
		L. Bienestar social		
	M. Economía e ingreso regional			

Tabla V.5 Descripción de los impactos potenciales durante la operación con el aumento de capacidad

Operación		
Indicador ambiental	Actividades	Impacto ambiental potencial
Abióticos Agua	A. Disponibilidad de agua	<p>Negativo <i>Escasez de agua:</i> La planta obtiene el agua a través de la contratación de pipas, no obstante, su uso desmedido podría afectar de manera negativa la disponibilidad del recurso y en consecuencia el funcionamiento normal de la planta de distribución de Gas L.P. Por otro lado, la infraestructura es susceptible a fugas y derrames accidentales.</p>
	B. Calidad del agua	
	7. Uso de sanitarios	

	Suelo	<p>D. Compatibilidad de suelo</p> <p>5. Trasiego de gas l. p. 6. Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables</p>	<p>Positivo <i>Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo:</i> Las instalaciones de la planta están inmersas dentro de la zona clasificada como Equipamiento Regional la cual comprende instalaciones que cumplen necesidades comunitarias donde se incluye equipamiento urbano e infraestructura. Por otro lado, una parte del resto del predio de la empresa, en el cual se conserva la selva, se ubica en una zona clasificada como Parque Lineal. Cabe mencionar que desde el inicio del proyecto se contó con las autorizaciones federales y estatales correspondientes (Anexo 2). siendo compatible con las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.</p>
		<p>E. Calidad del suelo</p> <p>7. Uso de las instalaciones administrativas y sanitarios</p>	<p>Negativo <i>Contaminación del suelo y proliferación de fauna nociva:</i> Durante el uso de las instalaciones se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales pueden propiciar la contaminación del suelo y la proliferación de fauna nociva.</p>
	Atmósfera	<p>F. Calidad del aire</p> <p>5. Trasiego de gas l. p. 6. Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables</p>	<p>Negativo <i>Emisiones de gas l. p. en el área de trasiego:</i> Durante la conexión y desconexión de mangueras para los procesos de trasiego dentro de la planta se pueden generar emisiones furtivas al ambiente, que en grandes cantidades podrían afectar la calidad del aire.</p>
		<p>G. Estado acústico natural</p>	<p>Negativo <i>Generación de ruido</i> La presencia y actividad de los vehículos de la empresa alterarán el estado acústico natural del lugar.</p>
Socio-económicos	<p>K. Infraestructura y servicios</p>	<p>5. Trasiego de gas l. p. 6. Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables</p>	<p>Positivo <i>Bienestar social, económico y mejora de infraestructura y servicios:</i> La presencia de las instalaciones de la planta, con el aumento de capacidad, y su correcta operación permitirá brindar servicios que aportan bienestar a la</p>
	<p>L. Bienestar social</p>		

	M. Economía e ingreso regional	7. Uso de las instalaciones administrativas y sanitarios	sociedad al satisfacer una necesidad demandada en Playa del Carmen y otras localidades cercanas. Además, también aportará beneficios en la economía local al dar empleo al personal, tanto operativo como administrativo, que ahí labora permitiendo una estabilidad económica para ellos y sus familias.
	N. Riesgo Ambiental	5. Trasiego de gas l. p. 6. Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables	Negativo <i>Riesgo de evento catastrófico:</i> Un manejo inadecuado o un descuido durante la operación de la planta podría ocasionar daños en la integridad del sistema, de forma local, a nivel empresa, e incluso a nivel del sistema ambiental desencadenando un evento catastrófico. No obstante este evento tiene una baja probabilidad de ocurrencia.

Tabla V.6 Descripción de los impactos potenciales durante el mantenimiento

			Mantenimiento	
Indicador ambiental		Actividades	Impacto ambiental potencial	
Abióticos	Agua	A. Disponibilidad de agua	9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto-tanques	Negativo <i>Escasez y contaminación del agua:</i> La limpieza de las instalaciones contribuye al mantenimiento de la Planta, sin embargo, el uso de diferentes productos comerciales que facilitan esta actividad origina aguas jabonosas que se convierten en contaminantes del agua. Además, esta actividad podría provocar un uso desmedido de agua.
		B. Calidad del agua		

Suelo	E. Calidad del suelo	<p>8. Mantenimiento de recipientes transportables</p> <p>9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto-tanques</p>	<p>Negativo</p> <p><i>Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos:</i></p> <p>Derivado del mantenimiento general de las instalaciones se generarán residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos también causados por el mantenimiento preventivo del equipo e instalaciones, pese a que en las instalaciones actualmente existen depósitos o áreas específicas temporales para la confinación de los residuos, de no confinarlos adecuadamente, puede representar una fuente de contaminación del suelo en el interior de las instalaciones de la planta o bien en las colindancias. Cabe mencionar que la generación de residuos peligrosos implica un manejo y control específico y que al no confinarse adecuadamente pueden afectar la calidad del suelo.</p>
		<p>10. Desazolve de la fosa séptica</p> <p>11. Capacitación del personal</p>	<p>Positivo</p> <p><i>Prevención de contaminación de suelo:</i></p> <p>Esta actividad evitará la filtración de contaminantes en el suelo, y por lo tanto ayudará a conservar la calidad del mismo.</p> <p>Además las capacitaciones que se les dará al personal incluirán temas relacionados con el cuidado del medioambiente y las medidas que deben tomar para evitar la contaminación de suelo.</p>
Atmósfera	F. Calidad del aire	<p>8. Mantenimiento de recipientes transportables</p> <p>9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto-tanques</p> <p>11. Capacitación del personal</p>	<p>Positivo</p> <p><i>Prevención de contaminación del aire:</i></p> <p>Con estas actividades se evitan emisiones furtivas a la atmósfera en recipientes de almacenamiento deteriorados y en las actividades de trasiego. Además, también se reducen emisiones generadas por la combustión de los vehículos y auto-tanques empleados para la distribución de gas l. p.</p>

Socio- económicos	K. Infraestructura y servicios	8. Mantenimiento de recipientes transportables 9. Revisión y mantenimiento de las instalaciones y de los auto-tanques	<p>Positivo <i>Bienestar social:</i> El mantenimiento de la Planta permite su buen funcionamiento dando lugar a la obtención de servicios y generando una derrama económica que trae consigo bienestar social tanto para el personal como para los habitantes de localidades cercanas que se benefician de los servicios de la empresa. Además, las actividades generales de limpieza y el mantenimiento de la fosa séptica incentivan condiciones de higiene en las instalaciones.</p>
	L. Bienestar social	10. Desazolve de la fosa séptica	
	N. Riesgo ambiental	11. Capacitación del personal	<p>Positivo <i>Prevención de riesgo ambiental:</i> La capacitación del personal en temas de seguridad, acciones en caso de siniestro y mantenimiento general de las instalaciones es (actualmente) y seguirá siendo una pieza clave en la seguridad del personal de la planta y del sistema ambiental para así evitar riesgos en la salud de las personas y del medio ambiente.</p>

V.1.3 Criterios y metodologías

Una vez que se han identificado las acciones, el medio a ser impactado y establecidas las posibles alteraciones, se procede a valorar los impactos ambientales, expresando los impactos en forma cualitativa. La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente será caracterizada a través de la importancia del impacto.

De acuerdo con Fernández-Vítora (1993), la importancia del impacto se mide en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Tabla V.7 Atributos y valores de los indicadores de impacto.

Atributos y valores de los indicadores		
Indicadores de Impacto		
Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.		+
		-
Efecto		
El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" -es decir impactar en forma directa-, o "indirecto" -es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.	Efecto secundario	1
	Efecto directo	4
Magnitud / Intensidad		
Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.	Baja	1
	Media Baja	2
	Media alta	3
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión		
A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO ₂ y su incidencia en el Efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países). El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).	Impacto puntual	1
	Impacto parcial	2
	Impacto extenso	4
	Impacto Total	8

<p>Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión, se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.</p>		
Momento		
<p>Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.</p>	Inmediato	4
	Corto plazo (menos de un año)	4
	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
	Largo plazo (más de 5 años)	1
<p>Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.</p>		
Persistencia		
<p>Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geo formas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.</p>	Fugaz	1
	Temporal (entre 1 y 10 años)	2
	Permanente (mayor a 10 años)	4
Reversibilidad		
<p>La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.</p>	Corto plazo (menos de 1 año)	1
	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
	Irreversible (más de 10 años)	4
Recuperabilidad		
<p>Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.</p>	Total e inmediata	1
	Total a mediano plazo	2
	Parcial (mitigación)	4
	Irrecuperable	8
Sinergia		
<p>Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.</p>	No sinérgica sobre un factor	1
	Sinergismo moderado	2
	Altamente sinérgico	4

Acumulación		
Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).	Sin efectos acumulativos	1
	Con efectos acumulativos	4
Periodicidad		
Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).	Efectos continuos	4
	Efectos periódicos	2
	Efectos discontinuos	1
Importancia del Impacto		
Fernández-Vítora (1997) expresan la "importancia del impacto" a través de: $I = \pm (\text{Magnitud de Intensidad (x3)} + \text{Extensión (x2)} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$. Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:	Importancia	Valores
	Irrelevantes (o compatibles)	menores a 25
	Moderados	entre 25 y 49
	Severos	entre 50 y 74
	Críticos	mayor o igual 75

De esta forma en las siguientes tablas se evalúan los impactos ambientales para cada etapa del proyecto, considerando sus valores de importancia.

Tabla V.8 Matriz de importancia de la etapa de modificación

Importancia de impactos identificados	Uso de suelo compatible con el proyecto	Contaminación del suelo por manejo inadecuado de residuos	Generación de ruido	Mejora en servicios y economía local
Signo	+	-	-	+
Efecto	1	4	4	4
Intensidad (3x)	3	3	3	3
Extensión (2x)	2	2	2	2
Momento	4	4	4	4
Persistencia	4	4	4	4
Reversibilidad	4	2	1	2
Recuperabilidad	4	2	1	4
Sinergia	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1
Periodicidad	1	1	2	4
Importancia	+25	-24	-23	+29

Tabla V.9 Matriz de importancia de la etapa de operación

Importancia de impactos identificados	Escasez de agua	Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo	Contaminación del suelo y proliferación de fauna	Emisiones de gas l. p. en el área de trasiego	Generación de ruido	Bienestar social, económico y mejora de infraestructura y servicios	Riesgo de evento catastrófico
Signo	-	+	-	-	-	+	-
Efecto	4	2	4	4	4	4	4
Intensidad (3x)	3	3	3	3	3	3	6
Extensión (2x)	1	1	2	2	2	2	4
Momento	4	4	4	4	4	4	1
Persistencia	1	4	4	1	4	4	4
Reversibilidad	2	4	2	1	1	2	8
Recuperabilidad	2	4	2	1	1	4	4
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1
Periodicidad	4	1	1	4	2	4	1
Importancia	-23	+25	-24	-22	-23	+29	-34

Tabla V.10 Matriz de importancia de la etapa de mantenimiento

Importancia de impactos identificados	Escasez y contaminación del agua	Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos	Prevención de contaminación de suelo	Prevención de contaminación del aire	Bienestar social	Prevención de riesgo ambiental
Signo	-	-	+	+	+	+
Efecto	4	4	4	4	2	4
Intensidad (3x)	3	3	3	6	3	6
Extensión (2x)	2	2	2	2	4	2
Momento	4	4	2	4	4	4
Persistencia	2	4	2	1	4	2
Reversibilidad	2	2	4	1	2	2
Recuperabilidad	1	2	4	1	2	1
Sinergia	1	1	1	1	1	2
Acumulación	1	1	1	1	1	1
Periodicidad	2	4	2	2	2	2
Importancia	-22	-27	+25	+23	+25	+26

V.2 Resultados

Con la evaluación realizada, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla V.1 Resultados obtenidos de los impactos generados en las diferentes etapas

Etapa \ Importancia	Modificación		Operación		Mantenimiento	
	-	+	-	+	-	+
Irrelevantes o compatibles	-2	0	-4	0	-1	+1
Moderados	0	+2	-1	+2	-1	+3
Severos	0	0	0	0	0	0
Críticos	0	0	0	0	0	0
Total	-2	+2	-5	+2	-2	+4

De la evaluación realizada para este estudio se detectó un total de 17 impactos potenciales, 9 negativos y 8 positivos, siendo 2 negativos moderados, 7 positivos moderados, el resto de los impactos fue de importancia irrelevante o compatible, sin ningún impacto severo o crítico.

○ *Modificación:*

Se encontraron un total de 4 impactos en esta etapa, 2 de ellos positivos y moderados. Esto gracias a que durante el aumento de capacidad se favorecerá sobre todo el factor socio económico.

○ *Operación:*

Se encontraron un total de 7 impactos en la etapa operativa, 5 negativos y 2 positivos. Dentro de los impactos negativos 4 son irrelevantes y uno es moderado, este último está relacionado con riesgo ambiental existente por el manejo del gas l. p. destacando que, si se aplican las medidas de prevención y mitigación, propuestas más adelante, el riesgo será disminuido considerablemente. En cuanto a los impactos positivos, ambos son moderados y tienen que ver con el componente socioeconómico, es decir los beneficios obtenidos por la mejora local de infraestructura y servicios, el bienestar social y la economía e ingreso regional.

○ *Mantenimiento:*

Para la etapa de mantenimiento se detectaron 7 impactos, 2 negativos e irrelevantes y 4 positivos. Entre los impactos positivos 3 de ellos son moderados y se relacionan con el bienestar social y el aporte a la infraestructura y servicios, así como al cuidado de la calidad del agua, aire y suelo.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL -
MODALIDAD PARTICULAR**

Capítulo 6: Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002|, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

VI.1 Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1 Medidas preventivas de mitigación en la etapa de modificación	1
VI.1.2 Medidas preventivas de mitigación en la etapa de operación con el aumento de capacidad	2
VI.1.3 Medidas preventivas y de mitigación durante el mantenimiento	4
VI.2 Impacto residuales	5

VI.1 Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Con la finalidad de minimizar los efectos de los impactos identificados en las etapas de modificación y posterior operación y mantenimiento con el aumento de capacidad de la planta de distribución de gas l. p., se describen las medidas de mitigación para los impactos que resultaron negativos en la evaluación. De este modo, se presentan las acciones que buscan prevenir, disminuir o compensar los impactos adversos que provoquen las diferentes actividades del proyecto en los componentes ambientales (agua, suelo, atmósfera, flora y fauna y socioeconómico) que potencialmente podrían afectar al sistema ambiental.

Es importante mencionar que la aplicación de las medidas de mitigación durante todas las etapas, así como los efectos resultantes serán responsabilidad única de la empresa SONIGAS, S.A DE C.V.

A continuación, se describen las medidas y acciones que deberá desarrollar el promovente con la finalidad de prevenir, minimizar, restaurar o compensar el impacto ambiental negativo de cada obra o actividad proyectada. En esta sección se descartan los impactos positivos.

VI.1.1 Medidas preventivas de mitigación en la etapa de modificación

Tabla VI.1 Medidas de mitigación aplicables para la etapa de modificación

Etapa de modificación		
Impacto ambiental	Tipo de medida	Medidas de mitigación o prevención
SUELO		
Contaminación del suelo por manejo inadecuado de residuos	Prevención y mitigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado de la obra será el responsable de la disposición final de los residuos resultantes de las modificaciones. 2. Para el manejo y disposición de los residuos urbanos, estos serán recolectados al finalizar cada jornada de los trabajadores y serán trasladados a los sitios o contenedores dentro de la planta, dichos contenedores se encontrarán de manera estratégica, rotulados de acuerdo a los residuos generados, para posteriormente ser dispuestos al servicio de limpia del municipio. 3. Una vez terminados los trabajos de ampliación de la zona de almacenamiento, el contratista está obligado a retirar todo el equipo de construcción, así como todos los residuos de tuberías, pedacería de metales y sobrantes que no se haya utilizado para la ejecución de los trabajos, y procederá a realizar limpieza general en el área de trabajo.

ATMÓSFERA		
Generación de ruido	Prevención	<p>4. Durante las actividades de modificación, el personal trabajará únicamente durante el horario laboral establecido para así evitar interrumpir el estado acústico natural del lugar.</p> <p>5. Todos los trabajos deberán ser realizados con cuidado para evitar alteraciones o daños a las bases o cimentación de las estructuras existentes, la excavación deberá cumplir con los requerimientos de ancho, profundidad y separación con respecto a las estructuras ya existentes para su debida instalación.</p>

VI.1.2 Medidas preventivas de mitigación en la etapa de operación con el aumento de capacidad

Tabla VI.2 Medidas de mitigación aplicables para la etapa de operación

Etapa de operación con el aumento de capacidad		
Impacto ambiental	Tipo de medida	Medidas de mitigación o prevención
A G U A		
Escasez de agua	Prevención	<p>6. Para asegurar el consumo adecuado y prevenir el desperdicio de agua, se llevará una bitácora de consumo mensual.</p> <p>7. Un plan de ahorro será definido para determinar el consumo máximo mensual permitido dentro de la planta.</p> <p>8. Se prohíbe el uso de agua para actividades diferentes a las relacionadas con el funcionamiento de la Planta de distribución de gas l. p.</p>
SUELO		
Contaminación del suelo y proliferación de fauna	Prevención	<p>9. Los residuos sólidos urbanos generados durante la etapa operativa se depositarán en los contenedores que se encontrarán distribuidos en lugares estratégicos de la planta y estarán debidamente rotulados y los cuales serán dispuestos al servicio de limpia municipal.</p> <p>10. Los contenedores de residuos sólidos urbanos permanecerán tapados en todo momento para mantener mejores condiciones de higiene y evitar fauna nociva.</p> <p>11. Se dará mantenimiento periódico a los contenedores de los residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.</p> <p>12. Se capacitará al personal que labore en esta etapa en las acciones de manejo, reducción, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos y líquidos.</p>

ATMÓSFERA		
Emisiones de gas I. p. en el área de trasiego	Prevención	<p>13. El personal de la planta será capacitado constantemente en temas relacionados con el manejo adecuado del equipo de trasiego.</p> <p>14. Los vehículos propiedad de la empresa deberán de cumplir con el programa de verificación vehicular de emisión de gases contaminantes.</p> <p>15. Se mantendrá la debida supervisión de los recipientes de almacenamiento a través de pruebas ultrasónicas dando cumplimiento a la NOM-013-SEDG-2002.</p>
Generación de ruido	Prevención	<p>16. Las actividades operativas se realizarán durante el horario de trabajo establecido, el cual evita actividades fuera del horario laboral para no interrumpir el estado acústico natural del lugar.</p>
SOCIOECONÓMICO		
Riesgo de evento catastrófico	Prevención	<p>17. Las actividades de operación y mantenimiento de la Planta de distribución de gas I.p., se realizarán con apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.</p> <p>18. La empresa deberá seguir las recomendaciones técnicas-operativas detalladas en el estudio de riesgo correspondiente, manteniendo evidencia de su cumplimiento.</p> <p>19. La salida de emergencia se mantendrá despejada en todo momento.</p> <p>20. La planta ya cuenta con señalamientos preventivos y letreros alusivos a los procedimientos de operación y a las áreas peligrosas, con base en lo establecido en la normatividad vigente de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.</p> <p>21. Constantemente se le dará mantenimiento a los sistemas y equipos contra incendios.</p> <p>22. Cada año se mantendrá un programa de capacitaciones para el personal, así como una planeación y una programación de simulacros.</p> <p>23. Periódicamente se realizarán simulacros de emergencia de incendio de acuerdo con la NOM-002-STPS-2010. "Condiciones de seguridad- prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p> <p>24. Cualquier actividad relacionada con fuego quedará estrictamente prohibida.</p> <p>25. El personal operativo portará, en todo momento, el equipo adecuado de seguridad que incluye camisa o playera y pantalón compuesto por algodón al 100% y calzado antiderrapante.</p> <p>26. Se tendrán números de emergencia visibles y disponibles para todos los trabajadores.</p>

	Mitigación	<p>27. Ante alguna fuga, explosión o cualquier evento que ponga en peligro la integridad del personal que labora, las instalaciones y el medio ambiente; se deberá reportar conforme a las disposiciones que determinen las autoridades competentes, Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente, Protección Civil, Bomberos, etcétera, para llevar a cabo las acciones inmediatas protegiendo la seguridad del personal y de las áreas vecinas con acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas.</p> <p>28. En caso de una eventualidad de mayor magnitud, SONIGAS, S.A. DE C.V. estará obligado a impulsar y subsidiar la rehabilitación de las instalaciones y de las colindancias afectadas. La indemnización tendrá que hacerse conforme a lo establecido en la legislación vigente y/o lo que determinen las autoridades competentes.</p>
--	------------	---

VI.1.3 Medidas preventivas y de mitigación durante el mantenimiento

Tabla VI.3 Medidas de mitigación aplicables para la etapa de mantenimiento

Etapa de mantenimiento con el aumento de capacidad		
Impacto ambiental	Tipo de medida	Medidas de mitigación o prevención
A G U A		
Escasez y contaminación del agua	Prevención y mitigación	<p>29. Se notificará inmediatamente al personal cuando haya presencia de cualquier fuga de agua en las instalaciones</p> <p>30. Se dará preferencia al uso de productos de limpieza biodegradables o amigables con el ambiente</p> <p>31. El personal vigilará que no se viertan en tarjeas o coladeras solventes, aceites, pinturas u otras sustancias que lleguen a ser empleadas para el mantenimiento de las unidades o las instalaciones.</p> <p>32. De ser necesario el remplazo de piezas de las instalaciones, se dará prioridad a aquellas ahorradoras y/o amigables con el ambiente.</p> <p>33. Se llevará una bitácora de mantenimiento de la fosa séptica para mantenerla en buen estado.</p>
S U E L O		
Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos	Prevención y mitigación	<p>34. La empresa contará con un programa de reducción, recolección y reciclaje de residuos, así como capacitación al personal tanto administrativo como operativo acerca de la importancia de realizar un manejo y disposición adecuada de residuos.</p> <p>35. Todos los residuos peligrosos se enviarán inmediatamente al almacén temporal exclusivamente destinado para los mismos.</p> <p>36. La empresa especializada en la recolección de los Residuos Peligrosos acudirá periódicamente a las instalaciones con el objetivo de prevenir la acumulación excesiva de estos residuos.</p>

		<p>37. Durante las actividades de mantenimiento a recipientes transportables cualquier residuo que sea generado con características peligrosas será manejado y dispuesto conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás legislación aplicable.</p> <p>38. Queda estrictamente prohibido realizar reparaciones de los vehículos y auto- tanques empleados para distribución de gas l. p. fuera del taller mecánico.</p> <p>39. Se prohíbe el depósito o confinamiento de cualquier residuo sólido o líquido en áreas no autorizadas, predios colindantes, vialidades o en propiedad privada.</p> <p>40. Todos los contenedores de Residuos Sólidos Urbanos se mantendrán tapados y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo del que se trate, ya sea orgánico o inorgánico.</p> <p>41. En caso de verter accidentalmente alguna sustancia contaminante al suelo, este deberá ser retirado y sustituido por suelo libre de contaminantes conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento. Las acciones para la remediación se llevarán a cabo conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, o la que la modifique o sustituya.</p>
--	--	---

VI.2 Impacto residuales

El impacto residual se define como el efecto que permanece en el ambiente aun después de la aplicación de las medidas de mitigación y/o correctivas, por lo que, con base en los resultados de la evaluación de los impactos ambientales, en donde se obtuvieron los valores de importancia, se identificó el siguiente impacto residual:

- *Riesgo Ambiental*, con un valor de importancia de -34 se considera como impacto residual ya que aun cuando se apliquen las medidas preventivas y de mitigación propuestas, el riesgo de suscitarse un evento inesperado por el manejo de un gas altamente flamable, sigue latente y se considera que, de ser así, los componentes biofísicos afectados no se podrán recuperar de manera natural.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODALIDAD PARTICULAR**

**Capítulo 7: Pronósticos Ambientales y en su Caso,
Evaluación de Alternativas**

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002|, MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

VII.1 Pronósticos del escenario.....	1
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	3
VII.2.1 Alcances.....	3
VII.2.2 Metodología a seguir para cumplir con los objetivos del PVA.....	4
VII.3 Conclusiones.....	5

VII.1 Pronósticos del escenario

La modificación y posterior operación y, mantenimiento de la planta con el aumento de capacidad pretendido, no demandará el uso de recursos naturales que pongan en peligro la estabilidad del ecosistema. Respecto a los impactos identificados, la afectación más significativa estará relacionada con el riesgo de suscitarse un evento inesperado durante la etapa operativa. Sin embargo, el impacto se verá reducido significativamente si se aplican correctamente y a tiempo las medidas de mitigación y prevención establecidas en este estudio.

A continuación, se describen las afectaciones de los impactos ambientales generados y el resultado de la acción de las medidas preventivas o de mitigación en las etapas de modificación, operación y mantenimiento del proyecto:

Tabla VII.1 Principales pronósticos ambientales para la etapa de modificación

Etapa de modificación	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del proyecto con medidas de mitigación)
SUELO	
<ul style="list-style-type: none"> No llevar a cabo un adecuado control, manejo disposición de los residuos generados durante las actividades de ampliación de la zona de almacenamiento podría originar su dispersión y acumulación afectando las instalaciones o predios colindantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el área de trabajo libre de residuos o de materiales que pueden afectar la calidad del suelo.
ATMÓSFERA	
<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la planta opera durante un horario laboral establecido. 	<ul style="list-style-type: none"> El personal que trabaje en las modificaciones de la planta se apegará al horario laboral del resto del personal que opera la planta.

Tabla VII.2 Principales pronósticos ambientales para la etapa de operación

Etapa operativa con el aumento de capacidad	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del proyecto con medidas de mitigación)
AGUA	
<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con bitácoras o con planes específicos de ahorro, por lo que no se tiene consciencia del gasto de agua que se realiza en la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso es medido para cada actividad, empleando solo el necesario lo que permitirá observar a largo plazo el ahorro del recurso.
ATMÓSFERA	
<ul style="list-style-type: none"> • No se tiene un programa de verificación de emisiones vigente para las instalaciones y todos los vehículos de la Planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevando a cabo el mantenimiento correspondiente como el cambio del equipo de trasiego deteriorado, se asegurará que la emisión de contaminantes a la atmósfera se mantenga en los límites establecidos por las normas correspondientes. • Por medio de la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera se evitarán efectos negativos en la salud de los trabajadores.
SOCIO-ECONÓMICO	
<ul style="list-style-type: none"> • El manejo de gas l. p., en la instalación implica un riesgo por el alto grado de inflamabilidad que posee. En caso de presentarse alguna fuga en mangueras, tuberías, válvulas, almacenes o por falla humana (entre otros eventos) y mezclado con una fuente de ignición se podría provocar un incendio, y si además se presentan temperaturas elevadas (+70 °C) se corre el riesgo de ocasionar un evento tipo BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion), el cual afectaría: la infraestructura de la planta de distribución de gas l. p., el recurso humano que ahí labora, así como los componentes bióticos y abióticos cercanos. • El personal se encuentra informado en temas de seguridad. • Se cuenta con los números de emergencia pero no se tienen a la mano. 	<ul style="list-style-type: none"> • La probabilidad de que suceda alguna catástrofe es baja, ya que las instalaciones se encontrarán en buenas condiciones debido al cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo. • El personal continuará capacitándose y actualizándose en temas de seguridad, sabiendo actuar ante alguna situación de emergencia. • Se contará con los números de emergencia al alcance de todos los trabajadores operativos para facilitar la respuesta ante algún acontecimiento de riesgo en las instalaciones.

Tabla VII.3 Principales pronósticos ambientales para la etapa de mantenimiento

Mantenimiento	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del proyecto con medidas de mitigación)
AGUA	
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la limpieza de las instalaciones se desconoce la cantidad de agua que se utiliza al no llevar una bitácora de consumo y de mantenimiento para evitar fugas. • No se prioriza el uso de productos amigables con el ambiente para la limpieza de las instalaciones. • Si no se le da un constante mantenimiento a la fosa séptica, ésta podría no encontrarse em las mejores condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la limpieza de las instalaciones se utilizarán productos biodegradables y amigables con el ambiente. • Sin la presencia de fugas, no habrá desabasto de agua en las instalaciones y toda será empleada exclusivamente para las actividades requeridas en la Planta. • Constantemente se revisará que la fosa séptica esté funcionando adecuadamente y se llevará una bitácora del mantenimiento de la misma.
SUELO	
<ul style="list-style-type: none"> • Si los contenedores de residuos no contaran con las características adecuadas para el almacenamiento temporal de cada tipo de residuo, aumentaría al probabilidad de provocar filtraciones hacia el suelo. • Mala disposición y manejo de los residuos generados por parte de los empleados operativos y administrativos, ocasionando que la basura sea dispersada por el viento a los terrenos vecinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenedores de residuos permanecerán con tapa, señalética, en buenas condiciones y en lugares accesibles para el personal operativo y administrativo, propiciando un ambiente higiénico y facilitando el manejo de los residuos generados. • Los empleados realizarán el manejo adecuado de cada tipo de residuo generado y su fácil separación. • La recuperación de la calidad del suelo se llevará a cabo en menor tiempo y a menor costo.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1 Alcances

Con la finalidad de no perjudicar el sistema ambiental, se busca asegurar que el funcionamiento de la operación de la planta de distribución de gas l. p. se realice dentro de la normativa ambiental vigente, para lo cual se propone un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Dicho programa tiene los siguientes objetivos:

1. Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación.
2. Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
3. Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos 1 y 2.
4. En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.

VII.2.2 Metodología a seguir para cumplir con los objetivos del PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación referentes al estudio en materia de impacto ambiental. Por esto, el PVA incluye la supervisión de las medidas de mitigación, en donde se indican, de forma clara y precisa, los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las mismas. Además, se establecerán procedimientos para hacer las correcciones o ajustes necesarios.

Con la finalidad de atender el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran dos tipos de indicadores:

- *Indicadores de realización:* que miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y/o mitigación.
- *Indicadores de eficacia:* que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de prevención y/o mitigación correspondiente.

Los Indicadores de realización considerados para el presente proyecto serán:

- Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental: Con el objetivo de brindar información a los trabajadores sobre como operar sin ocasionar impactos ambientales, el cual se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
- Correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación.
- Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental por cada etapa del proyecto.

Los Indicadores de seguimiento serán:

- Determinación de las condiciones del ambiente durante la modificación, la operación de la planta y al término de su vida útil.

Es importante recordar que la empresa SONIGAS, S.A DE C.V. es la responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental, así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

VII.3 Conclusiones

El proyecto consiste en la modificación y posterior operación y mantenimiento de una Planta de distribución de gas l. p. que se ajusta a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L. P. Diseño y construcción y condiciones seguras en su operación y en la NOM-001-SEDE-2012 relativo a las instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica. La planta cuenta actualmente con una capacidad total de almacenamiento de 500,000 litros base agua distribuidos en 2 recipientes de almacenamiento de 250,000 litros cada uno, y la modificación de la planta consiste en el aumento de capacidad de la misma con la instalación de dos recipientes de almacenamiento de 378,500 litros, cada uno, dando lugar a una capacidad total de 1,257,000 litros.

La planta cuenta con su constancia de uso de suelo DGOAyDU/DDU/SF/0123/2015 (anexo 2) emitido por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbano del Municipio, y actualmente opera bajo la autorización de la resolución procedente en materia de impacto ambiental ASEA/UGSIVC/DGGC/3225/2017. Además, la actual operación de la planta y la futura modificación y operación con el aumento de capacidad se ajustan a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, en el que se observa que la ubicación de las instalaciones de la planta coincide con la zona clasificada como Equipamiento Regional y parte del predio de la empresa que conserva el tipo de suelo selvático está destinado a ser parte del Parque Lineal propuesto en el Programa.

De acuerdo con el análisis del componente biótico hecho en el capítulo IV, el sistema ambiental se encuentra en un tipo de vegetación clasificado como selva mediana subperennifolia con presencia de vegetación secundaria arbórea donde se cuenta con una gran diversidad de flora y fauna. En el sistema ambiental se identificó la presencia de algunas especies florísticas y faunísticas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como en la lista roja de especies en peligro de la UICN. No obstante, dado que la planta no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, la modificación y operación de la planta no implicarán efectos negativos en la biodiversidad del lugar. Además, dado que el 70% del predio propiedad de la empresa queda fuera de los límites de la planta, se cuenta con una superficie de gran tamaño en el que se conserva la continuidad de la selva y en la cual es posible contar con ciertos servicios ambientales como son: la conectividad del paisaje, la conservación y retención del suelo, la producción primaria, la regulación de clima y agua, la calidad del aire, la polinización, la preservación del valor cultural que representa la selva maya y el valor estético de la misma, entre otros..

Después de realizar el análisis de impactos ambientales de efecto positivo y negativo de las actividades que se realizarán durante cada una de las etapas del proyecto, se identificaron un total de 17 impactos, 4 correspondientes a la etapa de modificación 7 a la etapa operativa y otros 7 a la etapa de mantenimiento. Durante la evaluación realizada, en la etapa de modificación se encontraron 2 impactos positivos y, entre los negativos, el más importante es aquel relacionado con la contaminación del suelo que las actividades podrían ocasionar si no se tomaran las medidas preventivas establecidas. En la etapa operativa, se

encontraron algunos impactos con efecto negativo y de importancia irrelevante, así como el impacto negativo de mayor importancia para el proyecto en el cual se prevé la posibilidad de fallas en el procedimiento del suministro de gas l. p. lo cual podría poner en riesgo al sistema ambiental al desencadenar un evento catastrófico. Por esto, para cada impacto se propusieron medidas de prevención y/o mitigación que, de ser llevadas a cabo de manera adecuada, pueden evitarse fácilmente.

Finalmente, durante la identificación de impactos en la etapa de mantenimiento, aquellos detectados como más relevantes fueron de efecto positivo y están relacionados con el factor socioeconómico ya que el proyecto generará empleos contribuyendo así al incremento de la economía regional y al bienestar social abasteciendo un servicio demandado en la zona, además de que las actividades de limpieza y mantenimiento propiciarán condiciones de higiene en las instalaciones.



Aumento de capacidad de la Planta de Distribución de Gas L.P., Playa del Carmen

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL -
MODALIDAD PARTICULAR**

Capítulo 8: Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos que sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores

UBICACIÓN DEL PROYECTO: AVENIDA X'MANA POR AVENIDA LUIS DONALDO COLOSIO, PARCELA EJIDAL CON CÉDULA CATASTRAL 801061003001002], MANZANA 001, LOTE 002 S/N, LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO

Contenido

VIII.1 Formatos de presentación	1
VIII.1.1 Planos definitivos.....	1
VIII.1.2 Fotografías	1
VIII.1.3 Videos	1
VIII.1.4 Lista de flora y fauna	1
VIII.2 Otros anexos	2
VIII.3 Glosario de términos.....	2
Bibliografía.....	5

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el Artículo Número 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- La Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular en original impreso con sus respectivos anexos.
- Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).
- Estudio de Riesgo: Modalidad Análisis de Riesgo, original impreso con sus respectivos anexos.
- Resumen ejecutivo del Estudio de Riesgo (1 documento impreso).
- Tres copias electrónicas del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (CD).
- Una copia electrónica en versión consulta pública del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo (CD).
- Comprobante del pago de derechos correspondiente.
- Tabla de cálculo del pago de derechos con fundamento en la Ley Federal de Derechos y la Miscelánea fiscal vigente firmada por el promovente.
- Hoja e5cinco.
- Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA.
- Carta de solicitud para ser notificado mediante el uso de medios de comunicación electrónica.

VIII.1.1 Planos definitivos

- Civil A y B
- Planométrico
- Mecánico A y B
- Eléctrico A, B y C
- Sistema contra incendio A y B

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye memoria fotográfica que describe de manera breve los aspecto y áreas más relevantes del proyecto.

VIII.1.3 Videos

No se incluye videograbación del sitio.

VIII.1.4 Lista de flora y fauna

En el apartado IV.2.2 Aspectos bióticos inciso a) Vegetación terrestre e inciso b) Fauna, se describen las condiciones ambientales actuales del predio del proyecto y se anexa un listado de flora y fauna presente en el área del sistema ambiental con base en el muestreo realizado.

VIII.2 Otros anexos

Se presenta el estudio de riesgo correspondiente a este estudio.

VIII.3 Glosario de términos

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Área del proyecto: Corresponde al espacio físico donde se pretende construir la infraestructura del proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG): El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el Sistema Ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Recipiente transportable: Envase utilizado para contener Gas L.P., a presión, y que, por sus características de seguridad, peso y dimensiones, una vez llenado, debe ser manejado manualmente por personal capacitado para llevar a cabo la distribución.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema Ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Toma de suministro: Es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera utilizada para suministrar Gas L.P. a los recipientes de los vehículos. En esta sección se localizan los soportes para toma, boca de toma, válvulas de corte, de exceso de flujo, de relevo hidrostático, puntos de fractura o separador mecánico, otros dispositivos de control y, en su caso, de medición.

Trasiego: Operación de transferir Gas L.P. de un recipiente a otro.

Unidad de Verificación en materia de Gas L.P.: Persona física o moral acreditada y aprobada conforme se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar y dictaminar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

Unidad de Verificación en Instalaciones Eléctricas: Persona física o moral acreditada y aprobada conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para verificar y dictaminar el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a instalaciones eléctricas.

Bibliografía

- Berlanga H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, M. Rodríguez, L. Vieyra, y J. Vargas. (2008). Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>. Consultado en: octubre de 2019.
- Challenger, A., y J. Soberón. (2008). Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP. <http://www.gob.mx/conanp>.
- CONABIO (2012). Lista de Regiones Hidrológicas Prioritarias. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>.
- CONABIO (2017) Lista de Áreas Prioritarias Marinas de México. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html>
- CONAGUA (s.f.). Regiones hidrológicas (nacional). Obtenido de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=regionesHidrologicas&ver=mapa&o=0&n=nacional>
- CONAGUA (s.f.). Estaciones Meteorológicas. Recuperado en enero 2020, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>
- CONAGUA (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán
- D.O.F. (2012) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
- D.O.F. (2014) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L. P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- D.O.F. (2012). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- D.O.F. (2014). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento. Diario Oficial de la Federación. 2000. Última reforma DOF 31-10-2014.
- D.O.F. (2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada.
- Escobar E., M. Maass. (2008). Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas, Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 161-189.
- Fenómenos MX. CENAPRED. Disponible en: <http://rmgir.proyectomesoamerica.org/ANR/apps/fenomenos/>. Consultado en enero 2020.
- Fernández, Vitora. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.
- Gómez Orea. (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2a ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 749 p.
- INEGI (2012). Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE) Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>
- INEGI. 2015. Inventario Nacional de Viviendas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en enero 2020. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>
- Mapa digital (2019). Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/places/playa-del-carmen> Descarga de registros enero 2020.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo (2009). Decreto del Ejecutivo del Estado mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.
- Peterson, Roger Tory y Edward L. Chalif (1989). Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. 1989. Ed. Del World Wildlife Found. Editorial Diana. México. 473 p.
- Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras) (2011). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

(Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.

Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo (SEMA) (2017). Estrategia de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (RED++) del Estado de Quintana Roo.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2002). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental Industrial del Petróleo Modalidad: Particular. Primera edición. México D.F. 155 p.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Programa de Manejo. Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en enero 2020. <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.

Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Recurso disponible en línea: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=qroo>.

SIORRE. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore>.

SMN. (s.f.). Información estadística climatológica. Obtenido de <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/>.